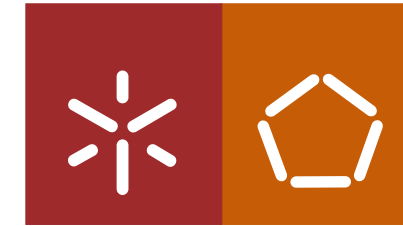




Martinha Elisabete Rodrigues Ribeiro da Rocha

**Rede de corredores verdes urbanos:
uma proposta para a cidade de Braga**

UMinho | 2011

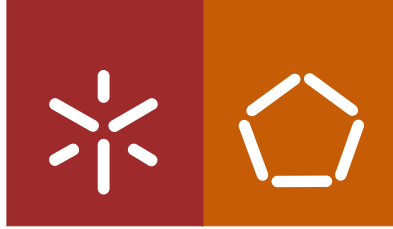


Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Martinha Elisabete Rodrigues Ribeiro da Rocha

**Rede de corredores verdes urbanos:
uma proposta para a cidade de Braga**

Outubro de 2011



Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Martinha Elisabete Rodrigues Ribeiro da Rocha

**Rede de corredores verdes urbanos:
uma proposta para a cidade de Braga**

Dissertação de Mestrado
Mestrado em Engenharia Urbana
Área de Especialização em Cidades Sustentáveis

Trabalho realizado sob a orientação do
Professor Doutor Rui António Rodrigues Ramos

Outubro de 2011

Declaração

Nome: Martinha Elisabete Rodrigues Ribeiro da Rocha

Endereço electrónico: martinha.rocha@live.com.pt

Telefone: 964318045

Número de Bilhete de Identidade: 12313449

Título da dissertação: Rede de corredores verdes urbanos: uma proposta para a cidade de braga

Orientador: Professor Doutor Rui António Rodrigues Ramos

Designação do Mestrado: Mestrado em Engenharia Urbana

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTA TESE, APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.

Universidade do Minho, 31/10/211

Assinatura: _____



Agradecimentos

Ao Professor Doutor Rui António Rodrigues Ramos, orientador desta dissertação, pelas suas sugestões, orientações, empenho e discussões que traçaram de forma significativa o rumo desta dissertação.

À Câmara Municipal de Braga pela disponibilização de informação imprescindível para a realização desta dissertação.

Ao Arq. Carlos Arantes e à Arq. Filipa Corais, por todo o conhecimento transmitido, amizade e força ao longo destes anos de trabalho.

À Ana, à Vânia e ao João Paulo pela ajuda, disponibilidade e força transmitida.

À Andreia pelas palavras de amizade, carinho e confiança.

À minha mãe e às minhas irmãs, Tita, Bruna e Dina, à Carla e à Dona Glória, pelo apoio incondicional.

Ao Rodrigo, pela alegria transmitida no seu sorriso, que me faz acreditar que o dia de amanhã é sempre melhor.

Ao Pimenta, pelo amor, dedicação, confiança e empenho. Sem ti não teria sido possível.

.



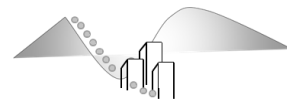
A ti Rocha,

Todo o esforço aqui empenhado representa cada minuto da tua vida em que me ensinaste o que
é viver.



“A cidade é a maior unidade com capacidade para gerir numerosos desequilíbrios urbanos..., mas também a menor unidade na qual se poderão resolver estes problemas, duma forma eficaz, integrada, global e sustentável” in Carta das Cidades Europeias para a Sustentabilidade, 1994





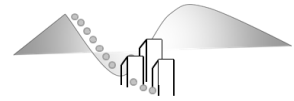
RESUMO

A qualidade de vida em meio urbano é cada vez mais um factor competitivo para as cidades. Além do acesso a bens e serviços, o acesso a espaços verdes e a existência de um ambiente urbano sustentável são factores determinantes para a qualidade de vida.

A presente dissertação foca o estudo dos espaços verdes como motor de sustentabilidade urbana, procurando identificar bases para a criação de corredores de conectividade entre os espaços verdes de uma cidade, permitindo assim a interacção homem/natureza.

Após uma contextualização teórica, é estudada a criação de uma rede de corredores verdes urbanos para a cidade de Braga. A rede proposta permite, por um lado, atenuar os impactos ambientais negativos sentidos na cidade de Braga, por outro, mobilizar a população para práticas de desporto e mobilidade sustentáveis e promover a sua utilização nas deslocações diárias.

O estudo apresentado permite concluir que a integração de corredores verdes é possível e pode ser uma primeira etapa para melhorar a qualidade do ambiente urbano. Também, esses corredores podem permitir um incremento dos modos suaves de deslocação em meio urbano.



ABSTRACT

The quality of life in urban settings is increasingly a competitive factor to the cities. In addition to access to goods and services, access to green spaces and the existence of a sustainable urban environment are crucial to the quality of life.

This dissertation focuses on the study of green spaces as an engine of urban sustainability, seeking to identify the basis for the creation of corridors of connectivity between green spaces in a city, thus allowing interaction man / nature.

After a theoretical context we intend to study the creation of a network of urban green corridors that will allow on one hand, mitigate the negative environmental impacts felt in the city of Braga, on the other to mobilize the population to sustainable mobility and sport practices and promote their use in daily commuting.

The present study shows that the integration of green corridors is possible and can be a first step towards improving the quality of urban environment. Also, these corridors may allow an increase in the soft modes of travel in urban areas.



ÍNDICE

Agradecimentos.....	i
RESUMO	v
ABSTRACT	vi
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE TABELAS	xiii
LISTA DE ABREVIATURAS	xiv
1 Introdução.....	1
1.1 Objectivos	5
1.2 Estrutura da dissertação	6
2 Revisão do estado da arte.....	7
2.1 A evolução do conceito de corredores verdes urbanos.....	7
2.2 Estrutura ecológica	11
2.3 Corredores ecológicos e corredores verdes (<i>greenways</i>)	12
2.4 Exemplos de corredores verdes em Portugal	17
2.5 Ciclovias.....	19
2.5.1 Ciclovias de Caminha	20
2.5.2 Ciclovias de Viana do Castelo	21
2.5.3 Ciclovias de Fafe – Guimarães.....	21
2.5.4 Ciclovias do Montijo.....	22
3 Enquadramento geográfico, sócio-económico e ambiental do concelho de Braga	24
4 Metodologia.....	29
4.1 Procedimento	29
5 Rede de Parques e Corredores Verdes Urbanos	33
5.1 Proposta de rede de parques urbanos.....	33



5.1.1 Parque do Rio Este	34
5.1.2 Parque do Monte Picoto e Parque da Ponte.....	36
5.1.3 Parque do Campos da rodovia	37
5.1.4 Parque Norte	39
5.1.5 Parque de Sete Fontes.....	41
5.1.6 Síntese	43
5.2 Proposta de rede de corredores verdes urbanos.....	44
5.2.1 Corredor verde urbano da circular interior	45
5.2.2 Corredor verde urbano da rodovia	46
5.2.3 Corredor verde urbano Parque Norte - Centro.....	48
5.2.4 Corredor verde urbano de ligação do Parque do Monte Picoto ao Centro	49
5.2.5 Corredor verde urbano da 31 de Janeiro	51
5.2.6 Corredor verde urbano do Parque Norte.....	54
5.2.7 Corredor verde urbano do Rio Este.....	55
5.2.8 Corredor verde urbano da Ciclovia (prolongamento ao Parque do Monte Picoto) . .	57
5.2.9 Síntese	58
5.3 Breve análise da viabilidade da rede	60
5.4 Relação de proximidade entre a rede de corredores verdes urbanos e os serviços, equipamentos e comércio no interior da área em estudo.	63
6 Conclusão	66
7 Bibliografia	69
7.1 Publicações	69
7.2 Legislação	71
7.3 Sites consultados	71
ANEXOS	73
Anexo I – Figuras correspondentes às propostas de Parques Urbanos e Corredores Verdes Urbanos apresentadas nas páginas 35 à 66.....	74



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Esquema de uma cidade jardim.	8
Figura 2: Imagem representativa de um corredor verde.	12
Figura 3: Exemplo da execução de corredores verdes para interligação dos espaços verdes fragmentados pelo espaço construído.	14
Figura 4: Greenway em Freiburg na Alemanha (Fonte: Herzog, 2010)	16
Figura 5: a) Central Valley greenway; b) o corredor verde de Newham	16
Figura 6: Yakima greenway path.	17
Figura 7: Ciclovía de Braga	20
Figura 8: Troço da Ecovia em Vila Praia de Âncora	21
Figura 9: Apeadeiro em Cepães em Fafe.	22
Figura 10: Ciclovía do Montijo.	23
Figura 11: Mapa ilustrativo da ciclovía de Montijo.	23
Figura 12: Localização geográfica do Concelho de Braga.	24
Figura 13: Enquadramento do caso de estudo, com evidência para a área em estudo (mapa elaborado pela autora).	30
Figura 14: Vias principais e área pedonal no centro da cidade (mapa elaborado pela autora). ...	31
Figura 15: Enquadramento da área em estudo tendo como referência os principais pontos de atracção da cidade de Braga (mapa elaborado pela autora).	31
Figura 16: Extracto da planta de ordenamento do PDM de Braga e imagem do local onde se propõe a criação do Parque do Rio Este (Fonte: Fotografia tirada pela autora em Julho de 2011).	34



Figura 17: Área do Parque do Rio Este (mapa elaborado pela autora).....	35
Figura 18: Extracto da planta de ordenamento do PDM de Braga e fotografia aérea do local onde se situa o Parque do Monte Picoto.	36
Figura 19: Fotografia do Parque da Ponte, pormenor do lago artificial.....	36
Figura 20: Área do Parque do Monte Picoto e Parque da Ponte (mapa elaborado pela autora). 37	
Figura 21: Extracto da planta de ordenamento do PDM de Braga referente ao local onde se propõe a criação do parque dos campos da rodovia.	38
Figura 22: Fotografia aérea do local.	38
Figura 23: Área do Parque dos Campos da Rodovia (mapa elaborado pela autora).	39
Figura 24: Extracto da planta de ordenamento do PDM de Braga e fotografia aérea do local onde se situa o Parque Norte.	39
Figura 25: Área do Parque Norte (mapa elaborado pela autora).....	40
Figura 26: Área envolvente ao monumento das sete fontes	41
Figura 27: Extracto da planta de ordenamento do PDM de Braga e fotografia aérea do local proposto pela CMB para a criação do Parque das Sete Fontes.	42
Figura 28: Área do Parque da Sete Fontes(mapa elaborado pela autora).	42
Figura 29:Proposta de rede de parques urbanos (mapa elaborado pela autora).	43
Figura 30: Perfil da via desejado para a constituição de corredores verdes urbanos (mapa elaborado pela autora).....	44
Figura 31: Fotografia da circular interior de Braga.	45
Figura 32: Proposta de corredor verde urbano para a circular interior (mapa elaborado pela autora).	46
Figura 33: Fotografia da rodovia.....	47
Figura 34: Proposta de corredor verde urbano para a rodovia (mapa elaborado pela autora)....	48



Figura 35: Proposta de corredor verde urbano de ligação do Parque Norte ao Centro (mapa elaborado pela autora).....	49
Figura 36:Fotografia do extremo norte da Avenida da Liberdade.	50
Figura 37: Fotografia do extremo sul da Avenida da Liberdade.	50
Figura 38: Proposta de corredor verde urbano de ligação do Parque do Monte Picoto ao Centro (mapa elaborado pela autora).	51
Figura 39: Fotografia do topo norte da Avenida 31 de Janeiro.	52
Figura 40: Fotografia aérea da Avenida 31 de Janeiro	53
Figura 41: Proposta de corredor verde urbano da Avenida 31 de Janeiro (mapa elaborado pela autora).	53
Figura 42: Fotografia da Avenida do Estádio.....	54
Figura 43: Proposta de corredor verde urbano do Parque Norte (mapa elaborado pela autora).	55
Figura 44:Fotografia do troço do rio Este que paralelo à Rua dos Barbosas.....	56
Figura 45: Proposta de corredor verde urbano do Rio Este (mapa elaborado pela autora).	56
Figura 46: Fotografia do perfil da via onde se situa a ciclovia existente.	57
Figura 47:Proposta de corredor verde urbano de ligação do Parque do Monte Picoto à ciclovia existente (mapa elaborado pela autora).....	58
Figura 48: Proposta de Rede de Corredores Verdes Urbanos (mapa elaborado pela autora).	59
Figura 49: Declive dos corredores verdes urbanos propostos (mapa elaborado pela autora).	61
Figura 50: Pormenor dos corredores com declives inferiores a 3% e entre 3 – 8% (mapa elaborado pela autora).....	61
Figura 51: Pormenor dos corredores com declives superiores a 16% (mapa elaborado pela autora).	62



Figura 52: Pormenor dos corredores com declives superiores a 25% no interior dos parques Norte e Monte Picoto (mapa elaborado pela autora).	62
Figura 53: Área de influência do <i>buffer</i> 100 m (mapa elaborado pela autora).	64
Figura 54: Área de influência do <i>buffer</i> 200 m (mapa elaborado pela autora).	64
Figura 55: Área de influência do <i>buffer</i> 500 m (mapa elaborado pela autora).	65



ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Extensão dos corredores verdes urbanos propostos.....	59
---	----



LISTA DE ABREVIATURAS

CCDRN - Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte

CNUMAD - Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento

CVU - Corredores verdes urbanos

EE - Estrutura Ecológica

EER - Estrutura Ecológica Rural

EEU - Estrutura Ecológica Urbana

EN - Estrada nacional

IGT - Instrumentos de Gestão Territorial

INE - Instituto Nacional de Estatística

NUT - Unidades territoriais estatísticas de Portugal

PDM - Planos Directores Municipais

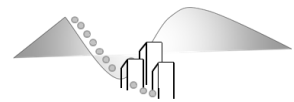
PMOT - Planos Municipais de Ordenamento do Território

RAN - Reserva Agrícola Nacional

REN - Reserva Ecológica Nacional

SIAM - *Climate change in Portugal. Scenarios impacts and adaptation measures*

ZPE – Zona de Protecção Especial



1 | Introdução

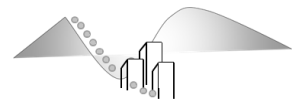
A revolução industrial imputou inúmeras mudanças nas populações do século XVIII e XIX. Nesse período, as populações das áreas rurais deslocaram-se para as cidades em busca de uma melhoria da qualidade de vida, abandonando a sua vida no campo.

O movimento e acolhimento da população exigiram um crescimento urbanístico que levou a excessivo consumo do solo. A realidade paisagística da altura foi totalmente transformada com a construção de cidades, zonas industriais e vias de comunicação. O surgimento desta estrutura edificada imputou barreiras ao funcionamento natural dos ecossistemas promovendo a desfragmentação de habitats, com consequências ao nível da biodiversidade, da fauna selvagem, da quantidade de solo disponível para a depuração e armazenamento de água, da vegetação existente como filtro de ar, entre outros factores.

Nas últimas décadas, têm-se sentido alterações ao nível do clima, que são potenciadas pelo efeito das actividades e acções humanas no planeta. As alterações introduzidas num ecossistema reflectem-se nas alterações que ocorrem ao nível do clima. São diversos os factores que potenciam este fenómeno, como por exemplo, a impermeabilização massiva do solo, consequência do crescimento urbano. A transformação do coberto vegetal e a consequente inibição da infiltração da água podem levar a alterações de diversos ciclos naturais, como por exemplo, o ciclo da água, directamente relacionado com os fenómenos que ocorrem na atmosfera, e desta forma provocar alterações significativas no clima.

Ao longo dos tempos as populações tomaram consciência dos efeitos que o crescimento urbano desenfreado e desordenado causa no meio ambiente, e começaram a surgir as preocupações ambientais ao nível do planeamento e ordenamento do território.

O conceito de desenvolvimento sustentável surge com o relatório de Brundtland, elaborado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e desenvolvimento em 1987. De uma forma resumida, este conceito traduz-se no seguinte: “Desenvolvimento sustentável é aquele que procura satisfazer as necessidades da geração actual sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades”. Consiste no desenvolvimento



social e económico utilizando de forma racional os recursos disponíveis, preservando as espécies e os seus habitats naturais.

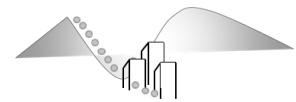
Ao nível da sustentabilidade urbana a existência de espaços verdes de qualidade, pode assumir a função de “depuração” do meio ambiente. Contudo, frequentemente, estes espaços encontram-se isolados e desarticulados dos usos da envolvente, acabando por desvanecer no seio das construções.

Benedict e McMahon (2006) introduzem o conceito de “Green infrastructure” como forma de ligação e valorização dos espaços verdes. Uma infra-estrutura verde assemelha-se ao conceito de uma estrada, ou seja, permite dar continuidade a algo. Neste caso, o objectivo é promover a continuidade de um suporte vegetal que permita dar continuidade às trocas genéticas, promover o incremento da biodiversidade, e a infiltração da água das chuvas. De um modo geral, permite dar continuidade aos espaços de grande escala através de corredores que compensem as barreiras introduzidas pela ocupação humana.

As infra-estruturas verdes podem ser implementadas a qualquer escala, à escala individual, à escala das comunidades (cidades), à escala regional, nacional ou até internacional (através da rede natura 2000). Ao nível das cidades (escala que será utilizada como referencial na presente dissertação), Benedict e McMahon (2006) referem que, a infra-estrutura verde pode basear-se na criação de “*greenways*” (corredores verdes) para promover a ligação entre parques públicos.

Em Portugal, o conceito que pressupõe o mesmo objectivo é a Estrutura Ecológica. A Estrutura Ecológica (EE) reconhece os sistemas ecológicos fundamentais e orientadores de uma implementação sustentável da estrutura edificada de forma a promover a biodiversidade em ambiente urbano (Ferreira 2010^a), identificando as áreas, valores e sistemas fundamentais, em contexto urbano e rural, que apresentam características naturais e ecológicas.

Ou seja, a EE identifica no território, através de uma abordagem estrutural, os gradientes e polaridades que, na perspectiva ecológico-natural e cultural, maiores potencialidades apresentam para a defesa e valorização dos componentes ambientais e humanizados (o solo, a água, o biota, o património natural e a paisagem), e tanto na óptica do suporte à vida natural, como às actividades humanas (Cangueiro, 2006).



São vários os sistemas que constituem a EE, como se explica mais adiante nesta dissertação, mas a introdução de corredores ecológicos é indispensável para garantir a sustentabilidade rural e urbana, uma vez que através destes corredores se consegue “estabelecer e salvaguardar a ligação e os fluxos genéticos entre as diferentes áreas nucleares de conservação...e promover a continuidade espacial e a conectividade das componentes da biodiversidade em todo o território, bem como uma adequada integração e desenvolvimento das actividades humanas” (Cangueiro, 2006).

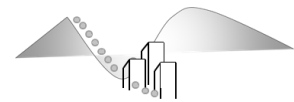
Uma vez que a presente dissertação se foca essencialmente no contexto urbano, a noção de corredor ecológico não tem o mesmo cabimento quando inserido em contexto não urbano. Desta forma, criando uma analogia, a presente dissertação procura estudar a possibilidade da criação de corredores verdes urbanos (CVU) como ligação de diversos parques urbanos adoptando os objectivos dos corredores ecológicos, porém adaptados à realidade urbana.

A implementação de corredores verdes inseridos numa proposta de estrutura ecológica promove a requalificação ambiental e paisagística do território, através da implementação dos objectivos subjacentes à sua criação, tais como, a protecção dos recursos naturais, a sua utilização para o recreio e lazer, a promoção da estabilidade ecológica, a requalificação do remanescente da paisagem cultural e agrícola e a protecção do património natural e construído.

Através de corredores verdes urbanos, que promovam a conexão entre diversas áreas verdes, será possível contribuir de uma forma mais eficaz para o incremento da biodiversidade em meio urbano. Bem como introduzir melhorias na qualidade do ambiente urbano, uma vez que funcionam como filtro de ar e água, privilegiam a deslocação por modos suaves e promovem a ocorrência de microclimas que permitem atenuar os efeitos da temperatura potenciando a sua regulação natural.

Estes sistemas permitem ainda a infiltração da água das chuvas de forma a repor os níveis dos lençóis freáticos, situação que em meio urbano se restringe a pequenos espaços verdes e jardins, logradouros e margens de linhas de água, quando estas atravessam o meio urbano.

Em termos internacionais, a sustentabilidade ambiental tem sido um tema discutido em várias cimeiras, debates e conferências. Esses fóruns têm procurado promover, de forma quase



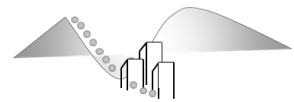
universal, a introdução nos sistemas de gestão e planeamento urbano políticas de desenvolvimento sustentável.

Na última década, a implementação de políticas de sustentabilidade urbana nos sistemas de gestão territorial permitiu assegurar a preservação e conservação dos espaços naturais nas cidades. A introdução do conceito de estrutura ecológica como condicionante ao uso do solo nos Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT) possibilita o desenvolvimento e ordenamento do território de um modo mais sustentável, introduzindo o conceito de *continuum naturale* (sistema contínuo de ocorrências naturais que constituem o suporte da vida silvestre e da manutenção do potencial genético e que contribui para o equilíbrio e estabilidade do território, *in*, artigo 5º da lei de bases do ambiente), que por sua vez é potenciado pela criação de corredores verdes como ligações entre esses espaços.

A identificação e protecção da estrutura ecológica, dos recursos e valores naturais e dos sistemas indispensáveis à protecção e valorização ambiental dos espaços rurais e urbanos à utilização sustentável do território, bem como a previsão de espaços verdes, são exigências incontornáveis dos instrumentos de gestão territorial, em especial dos PMOT que assim devem contribuir para a melhoria do ambiente urbano (Cangueiro, 2006).

A revisão do estado da arte apresentada no capítulo 2 permitirá compreender os principais conceitos subjacentes à criação de corredores verdes, de forma a se efectuar a sua aplicação na concretização do caso de estudo apresentado na dissertação. Ao longo do capítulo 5 são identificados e cartografados os parques urbanos e outros espaços verdes da cidade de Braga, passíveis de se incluir na EE da cidade, e os eixos que constituirão os corredores verdes urbanos.

O interesse pela cidade de Braga como caso de estudo advém do seu potencial atractivo como Capital de Distrito e Capital Europeia da Juventude em 2012, ainda que pouco explorado ao nível ambiental e paisagístico. A orografia do concelho permite a ocorrência de extensas áreas florestais, que por si só criam um suporte ambiental que envolve toda a plataforma da cidade. Contudo, o núcleo urbano da cidade apresenta um sistema de espaços verdes pouco estruturado, limitando-se a algumas áreas verdes com potencialidade para constituírem parques urbanos, alguns jardins e logradouros, mas que, pelo facto de se encontrarem isolados, comprometem a sua utilização por parte dos cidadãos.



Criar uma imagem da cidade com base nos conceitos de sustentabilidade urbana, potencia a sua atractividade em detrimento das cidades vizinhas, ao mesmo tempo que introduz nos cidadãos modos de vida mais saudáveis e cuidadosos com o ambiente. Neste contexto, considera-se oportuno analisar e discutir a criação de uma rede de corredores verdes urbanos para a cidade de Braga, para que se promova a conexão entre os parques urbanos da cidade.

1.1 | Objectivos

O tema proposto para a dissertação tem suporte na análise da possibilidade de adaptação do conceito de corredor ecológico ao meio urbano, associando sistemas com potencial para constituir uma Estrutura Ecológica, procurando contribuir para a sustentabilidade ambiental da cidade de Braga. A proposta visa apresentar as principais linhas orientadoras para a constituição de uma rede de corredores verdes de conexão entre parques urbanos na cidade de Braga, de forma a promover o conceito de conectividade do *continuum naturale*, e implementar melhorias na qualidade ambiental urbana.

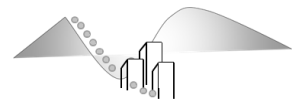
O estudo também pretende analisar e discutir a compatibilização dos corredores verdes com algumas funções urbanas aí integráveis, nomeadamente:

- (i) a criação de espaços adequados à prática desportiva e ao lazer
- (ii) o acesso através de modos suaves a serviços e equipamentos de apoio à população bem como o acesso a algumas unidades comerciais, que se situem próximos da rede de corredores verdes;

Os objectivos desta dissertação dividem-se em gerais e específicos, em que os objectivos gerais abordam questões que podem ser aplicadas a diversas situações, e os específicos correspondem a aspectos analisados para o caso de estudo da cidade de Braga.

Objectivos Gerais:

- Abordar a importância da conexão dos espaços verdes existentes em meio urbano, através de corredores verdes.
- Analisar a possibilidade de criar uma rede de corredores verdes que sejam compatíveis com a deslocação por modos suaves.

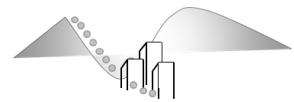


Objectivos Específicos

- Identificar as áreas de Parque Urbano existentes na cidade de Braga.
- Propor que algumas áreas verdes urbanas passem no futuro a integrar a rede de Parques Urbanos.
- Identificar uma rede de corredores verdes que possibilitem a conexão dos parques urbanos existentes e propostos na dissertação.
- Analisar alguns aspectos relacionados com a importância da criação destes corredores para a sustentabilidade ambiental da cidade de Braga, e para o Bem-Estar dos cidadãos.
- Analisar a possibilidade de utilização da rede de corredores verdes urbanos para alcançar os serviços, equipamentos e o comércio existente no centro da cidade.

1.2| Estrutura da dissertação

A presente dissertação está estruturada da seguinte forma: O capítulo 1 contempla uma breve introdução ao tema em análise bem como a definição dos objectivos gerais e específicos. No capítulo 2 desenvolve-se a revisão do estado da arte, abordando as questões de base que sustentam os objectivos apresentados. O capítulo 3 apresenta o caso de estudo e o capítulo 4 contempla a metodologia e os procedimentos adoptados. No capítulo 5 está desenvolvida a proposta de rede de parques e corredores verdes urbanos, onde se aborda sucintamente a sua viabilidade. O capítulo 6, referente à conclusão, finaliza o documento da dissertação.



2| Revisão do estado da arte

A explosão demográfica sentida na segunda metade do século passado conduziu a uma urbanização massificada. A construção de habitações, estradas, auto-estradas, equipamentos, indústria, e toda a estrutura edificada necessária para satisfazer as necessidades de uma população cada vez maior e mais exigente, exigiu um significativo consumo do solo.

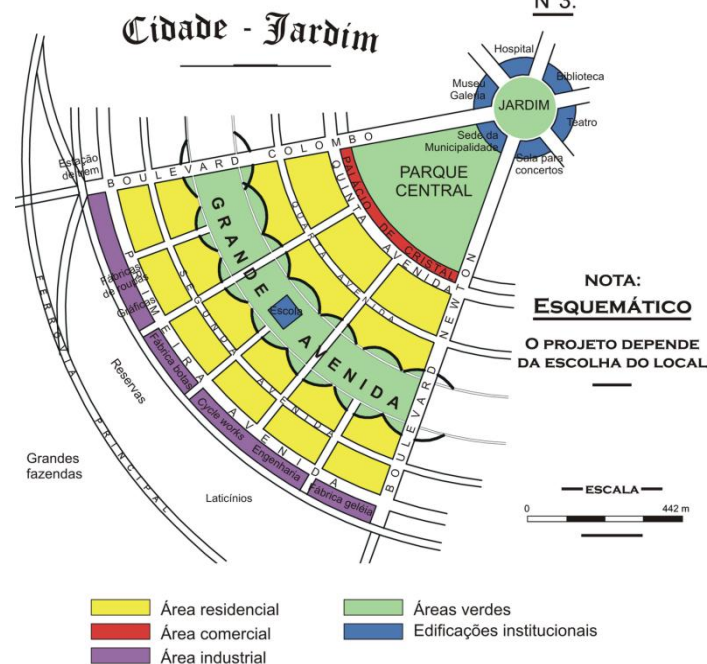
Perante um cenário de urbanização massiva, que mais tarde viria a demonstrar-se extremamente prejudicial ao ambiente, vários urbanistas e arquitectos começaram desde cedo a repensar a forma da cidade. Como referem Davies *et al.* (2006), Olmsted e Howard são considerados os pioneiros da sensibilidade ambiental em meio urbano.

2.1| A evolução do conceito de corredores verdes urbanos

Sarmento e Mourão (2001) referem que a ideia de corredor verde remonta ao princípio do século XVIII, quando foram criadas as primeiras *boulevards* e parques que ligavam espaços urbanos. Já na metade do século XIX, o conceito de Greenways de Frederic Law Olmsted englobava aspectos como a protecção ambiental, a preservação e conservação de recursos patrimoniais e da paisagem, comuns à edificação moderna de corredores verdes.

Frederic Law Olmsted (1822-1903), arquitecto paisagista, procurou melhorar a imagem da cidade, tornando-a mais agradável e promovendo espaços para que as pessoas pudessem conviver, usufruindo do contacto com a natureza. O seu principal objectivo foi moldar a forma da cidade norte-americana através da concepção de parques públicos. A sua maior obra foi o Central Park em Nova Iorque, bem como o sistema de parques de Boston.

Já Ebenezer Howard (1850-1928), teórico pré-urbanista, concebeu um modelo de cidade totalmente diferente do existente na época. Nesse modelo conseguia conjugar as necessidades sociais, habitação, comércio, serviços, equipamentos e indústria segregadas por tipologias e separadas por extensas áreas verdes, como exemplifica a figura 1. A sua influência é notória em todo o mundo, e vários países reconstruíram as suas cidades assentes neste modelo após a 2ª guerra mundial. O modelo de cidade concebido por Howard não se focava apenas no Eco-



(Fonte: Urbanidades: Banco de imagens de urbanismo e planeamento urbano).



Agenda 21. Elaborado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, consiste numa crítica ao desenvolvimento territorial dos países industrializados e em desenvolvimento, e numa visão de ressalva dos recursos naturais e dos ecossistemas, sem comprometer o desenvolvimento e a satisfação das necessidades das populações.

Deste momento em diante, a população mundial ficou sensibilizada para o excessivo consumo de recursos naturais e para a capacidade finita dos ecossistemas, tomando consciência que a utilização desregrada e excessiva dos recursos naturais tornar-se-ia prejudicial para o homem. O resultado de um mundo industrializado provocou reacções no planeta, nomeadamente catástrofes naturais, que alertaram as populações para a situação incontornável que se estava a alcançar.

As preocupações ambientais a nível mundial surgem assim a partir do momento em que, na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento – CNUMAD (Cimeira da Terra) realizada em Janeiro de 1992, se discutiu um meio de conciliar o desenvolvimento socioeconómico com a conservação e protecção da Natureza. Foi nesta cimeira que se consagrou efectivamente o conceito de Desenvolvimento Sustentável.

Posteriormente, em 1994 ocorreu em Aalborg, na Dinamarca, a Conferência Europeia sobre Cidades Sustentáveis. Desta conferência resultou uma Carta (a Carta de Aalborg), em que se assumiu um papel de salvaguarda do património natural na gestão das cidades, de modo a assegurar a sua preservação para as gerações futuras.

Por seu lado, a Carta das Cidades Europeias para a Sustentabilidade (1994) refere que “A sustentabilidade ambiental garante a preservação da biodiversidade, da saúde humana e da qualidade do ar, da água e do solo, a níveis suficientes para manter a vida humana e o bem-estar das sociedades, bem como a vida animal e vegetal para sempre”.

Assim, as Cidades Europeias, nos anos mais recentes, têm procurado definir uma série de estratégias e políticas de ordenamento do território que visam a salvaguarda do ambiente e recursos naturais. Estas promovem programas de renovação urbana e planeamento estratégico das áreas urbanas periféricas que compatibilizam diferentes funções de modo a reduzir, por exemplo, as necessidades de mobilidade e a aumentar a permeabilidade do solo através do incremento de áreas verdes.



Segundo a lei de bases do ambiente Portuguesa, Lei nº 11/87 de 7 de Abril, os cidadãos têm direito a um ambiente humano e ecologicamente equilibrado e o dever de o defender. O ponto 2 do artigo 2º refere que “*a política de ambiente tem por fim otimizar e garantir a continuidade de utilização dos recursos naturais, qualitativa e quantitativamente, como pressuposto básico de um desenvolvimento auto-sustentado*”.

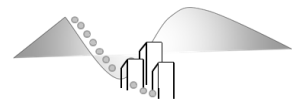
Esta Lei fornece as directrizes para que se criem meios adequados que assegurem a integração das políticas de crescimento económico e social de conservação da Natureza, de modo a promover um desenvolvimento integrado e sustentado.

São objectivos da Lei de Bases do Ambiente o desenvolvimento económico e social auto-sustentado e a expansão correcta das áreas urbanas, através do ordenamento do território; a manutenção dos ecossistemas que suportam a vida e a utilização racional dos recursos vivos, bem como a preservação do seu património genético e da diversidade; a conservação da Natureza, o equilíbrio biológico e a estabilidade dos diferentes habitats, nomeadamente através da compartimentação e diversificação das paisagens, da constituição de parques e reservas naturais e outras áreas protegidas, corredores ecológicos e espaços verdes urbanos e suburbanos, de modo a estabelecer um *continuum naturale*, entre outros (alínea e) do artigo 4º da lei de bases do ambiente).

Com a publicação do Decreto – Lei nº 380/99, de 22 de Setembro, que define o regime aplicável aos Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) criados ou reconduzidos ao sistema pela lei de bases, e à revisão dos regimes vigentes, procedeu-se à caracterização e definição de regras de tutela dos interesses públicos com expressão territorial.

O artigo 10º do mesmo decreto-lei explicita a identificação dos recursos territoriais nos IGT, onde surge pela 1ª vez o termo Estrutura Ecológica.

No ponto 1 do artigo 14º deste mesmo decreto, está referido que “*Os IGT identificam as áreas, valores e sistemas fundamentais para a protecção e valorização ambiental dos espaços rurais e urbanos, designadamente as áreas de reserva ecológica*” e o ponto 1 do artigo 12º, fundamenta que os IGT “*identificam os recursos e valores naturais, os sistemas indispensáveis à utilização sustentável do território, bem como estabelecem as medidas básicas e os limiares de utilização*”.



que garantem a renovação e valorização do património natural", transpondo desta forma para a legislação nacional as orientações resultantes das Cimeiras acima referidas.

Desta forma, o conceito de estrutura ecológica assente no objectivo primordial de promoção do *continuum naturale* engloba a definição de "*corredores ecológicos, espaços verdes urbanos e suburbanos, áreas naturais da paisagem, que deverão funcionar como um sistema contínuo de ocorrências naturais*" (Cangueiro, 2006). A estrutura ecológica apresenta-se assim, como um veículo através do qual se introduzirão as medidas para tornar a cidade mais sustentável do ponto de vista ambiental.

Uma vez que o objectivo primordial desta dissertação é a possibilidade de adaptação de corredores ecológicos inseridos numa Estrutura Ecológica, é necessário analisá-la do ponto de vista de instrumento de planeamento territorial que prevê, da melhor forma, a implementação da sustentabilidade ambiental urbana.

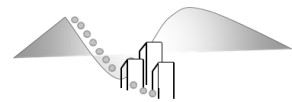
2.2 | Estrutura ecológica

A Estrutura Ecológica (EE) é parte constituinte de instrumentos de Planeamento ao nível municipal ou regional. Este instrumento delimita as ocorrências e os sistemas naturais para promover a sua preservação, dada a sua importância para a manutenção da sustentabilidade.

A EE divide-se em Estrutura Ecológica Urbana (EEU) e Rural (EER). Nos espaços rurais as áreas a incluir na estrutura ecológica coincidem, por norma, com às áreas definidas pela Reserva Ecológica Nacional (REN) e Reserva Agrícola Nacional (RAN), bem como outras matas de protecção e áreas com forte carácter natural.

Já a EEU visa salvaguardar as áreas verdes que se encontram em espaço urbano, como por exemplo parques públicos, logradouros e ruas arborizadas, entre outros. A importância desta estrutura é assegurar a qualidade de vida em meio urbano, uma vez que para além dos impactos directos no ambiente urbano (retenção de poeiras, armazenamento de água, entre outras), promove a biodiversidade e a sensação de embelezamento do local.

A EEU visa a promoção do contínuo natural e contempla a introdução de todos os sistemas verdes existentes em meio urbano.



Segundo Cangueiro (2004), a EE é um conceito muito vasto, uma vez que engloba diversos conceitos e não somente os ambientais e ecológicos. Tendo em conta os diversos instrumentos de ordenamento do território e ambiente, os espaços a incluir na EE são: a REN; a RAN; o Domínio Hídrico; os Sítios Rede Natura e as Zonas de Protecção Especial (ZPE); áreas protegidas; e outras áreas de reconhecido valor ecológico e ambiental, como por exemplo, corredores de conectividade ambiental e paisagística.

O estudo previsto para a dissertação foca-se apenas em dois aspectos da EEU, os corredores de conectividade e os espaços verdes de maior importância para a cidade.

2.3| Corredores ecológicos e corredores verdes (*greenways*)

Como refere Vieira (2007: 8), “*Os corredores ecológicos têm a função primordial de estabelecer e salvaguardar a ligação e os fluxos genéticos entre as diferentes áreas nucleares de conservação... e promover a continuidade espacial e a conectividade das componentes da biodiversidade em todo o território, bem como uma adequada integração e desenvolvimento das actividades humanas*”.



Figura 2: Imagem representativa de um corredor verde.
(fonte: <http://www.ayalaalabanghomes.com/Montecito.html>).

O corredor ecológico está associado a um espaço natural pouco ou nada alterado pela acção humana, como por exemplo as margens de rios ou extensas áreas florestais de vegetação intocada, entre outros (figura 2). Nestes locais predominam as trocas genéticas entre espécies vegetais e a promoção da biodiversidade da fauna e flora, para além funcionarem como filtro de ar e de água, uma vez que promovem a retenção de água e a retenção de partículas.



O conceito de corredor ecológico não se aplicará ao contexto urbano, uma vez que a presença humana é predominante. Em ambiente urbano surge o conceito de corredor verde urbano (do Inglês *Greenways*), que permite, numa primeira análise, contribuir para a melhoria da qualidade ambiental urbana. Problemas como poluição atmosférica, ruído e temperatura são atenuados pelo efeito da vegetação em meio urbano, bem como pelo facto de nestes corredores se promover a mobilidade por modos suaves. Para além do impacto na melhoria da qualidade do ambiente urbano, os corredores verdes urbanos fornecem em ambiente urbano, condições análogas aos corredores ecológicos, ou seja, promovem o incremento da biodiversidade, da livre circulação de espécies, a infiltração da água, entre outros.

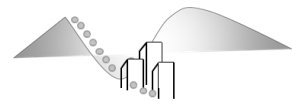
A primeira geração de *Greenways* tinha como principal objectivo a protecção do espaço verde que circunda as áreas urbanas, promover o desporto e o lazer e contribuir para a protecção/melhoria da qualidade do ar (*in an introduction to greenway planning around the world*).

Por norma este conceito é aplicado à escala macro (intermunicipal/regional) em ambientes rurais. Até então, os *greenways* têm sido encarados como grandes formações florestais, corredores ripícolas ou áreas naturais que permitem a união de cidades fragmentadas. Entende-se que a sua função primordial seja a conservação/preservação de habitats naturais, comunidades de plantas nativas e promoção da continuidade de corredores de vidas selvagens.

Porém, a potencialidade de serem implementados no espaço urbano tem sido cada vez mais desenvolvida. Do ponto de vista dos urbanistas, estes corredores permitem estruturar a paisagem rural e urbana. Do ponto de vista político, a criação destes corredores promove a imagem da cidade, tornando-a mais atractiva e competitiva.

Quando adaptados à escala do espaço urbano, apoiando-se em corredores naturais/naturalizados (uma vez que a maior parte dos rios que atravessam as cidades possuem as suas margens muito artificializadas), e na articulação entre diversos espaços verdes, providenciam às suas populações urbanas, o acesso a espaços de lazer ao ar livre, junto dos locais onde habitam.

Para além disso, constituem uma componente fundamental para a melhoria da qualidade ambiental urbana, uma vez que exercem funções depurativas no meio ambiente, nomeadamente



ao nível do ar e da água, permitem a infiltração da água evitando inundações durante as intempéries, e promovem o incremento da biodiversidade no seio das cidades.

A introdução da estrutura ecológica nos IGT serve de base para a criação de corredores ecológicos adaptados ao espaço urbano, denominados por corredores verdes urbanos que promovem o *continuum naturale* nos espaços urbanizados e pobres em espaços verdes (figura 3).

Raposo, *et al* refere que “os corredores verdes correspondem assim à noção de um percurso, que pode ser uma estrada, um trilho, uma história, no qual as características multifuncionais estão potenciadas, constituindo um precioso instrumento de planeamento estratégico e reabilitação urbana.”

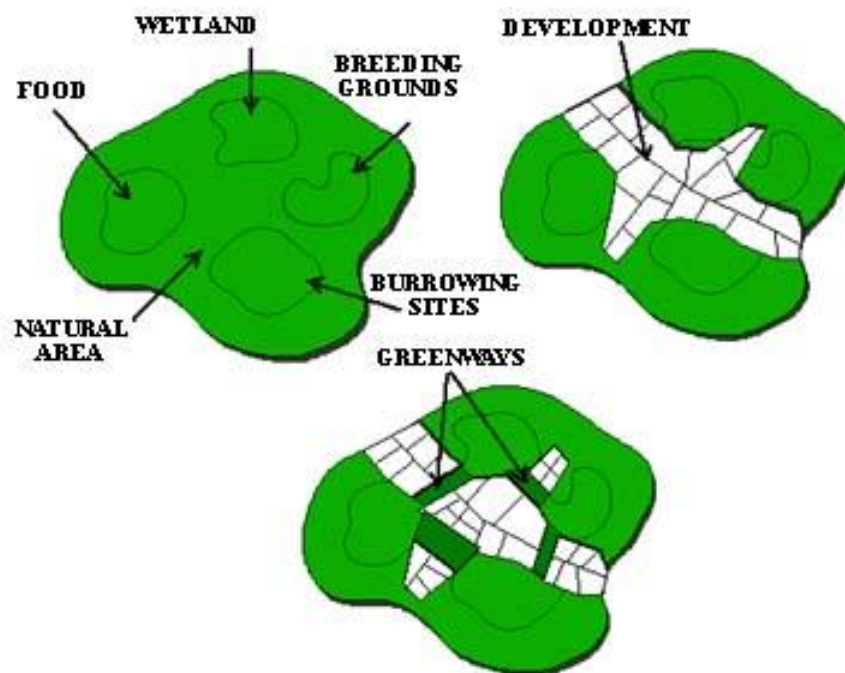
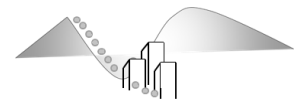


Figura 3: Exemplo da execução de corredores verdes para interligação dos espaços verdes fragmentados pelo espaço construído.

(Fonte: <http://www.americantrails.org/resources/greenways/NPS3Grnwy.html>).

Por outro lado, a criação destes corredores, associados a percursos que incentivem à prática do desporto e lazer, potenciam a própria imagem da cidade. Aliados ao facto de se promover a deslocação por modos suaves, estes corredores são uma boa ferramenta de planeamento, que ajudam a combater o excesso do uso do automóvel no seio das cidades.



Em 1995 foi publicado na revista *Landscape and Urban Planning* uma edição especial sobre corredores verdes. Os artigos contidos na revista eram maioritariamente referentes à América do Norte, mas desde então esta temática tem sido difundida por meio de conferências relacionadas com o tema e através de associações, como por exemplo a Associação Europeia de Corredores Verdes (http://www.aew-egwa.org/site/hp_en.asp).

Ribeiro e Barão (2005) referem-se aos corredores verdes como um movimento internacional utilizado pelos urbanistas na arquitectura da paisagem. Referem ainda que os governantes dão cada vez mais importância a este conceito, uma vez que a necessidade de criação de espaços verdes de utilização colectiva é manifestamente defendida pela população urbana.

Ao longo da pesquisa bibliográfica surgiu diversas vezes o conceito de “*Greenway Movement*”. O “*Greenway Movement*” reflecte o esforço realizado por um grande número de pessoas conscienciosas em matéria de ambiente e paisagem, que possuem o objectivo único de conectar pessoas entre si e com a natureza, através de corredores verdes que atravessam ou rodeiam o local onde habitam ou trabalham.

Este movimento procura aliciar as populações a abandonar o seu meio de transporte e utilizar trilhos e caminhos através da natureza, que podem unir cidades, ou até mesmo países, e ao mesmo tempo, unir as pessoas à natureza. Criado na América, está presente um pouco por todo o Mundo, aplicado a vários níveis e escalas territoriais.

São vários os casos onde se vê traduzido o conceito de greenway para o contexto urbano, como por exemplo, na cidade de Freiburg na Alemanha, o eixo principal de conexão de ciclistas e pedestres cruza a cidade ao longo do rio por 9,5 Km, é um corredor verde multifuncional (Figura 4).

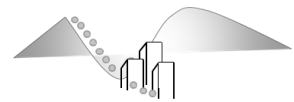


Figura 4: Greenway em Freiburg na Alemanha

(Fonte: Herzog, 2010)

Também o Central Valley greenway, que consiste num percurso com 24 Km que atravessa Vancouver, Burnaby e New Westminster (Figura 5), ou o Newham greenway, inserido no plano verde estratégico de Londres datado de 1991, ou ainda o Yakima greenway path (Figura 6), são exemplos da criação de corredores verdes que atravessam ou estão totalmente inseridos em espaço urbano. A existência destes corredores fornece ao cidadão, alternativas ao seu modo de deslocação habitual. Para além das melhorias na qualidade do ambiente urbano, aumenta o potencial atractivo das cidades, uma vez que coloca à disposição dos cidadãos outros tipos de usos, ao ar livre e em contacto com a natureza.



a)



b)

Figura 5: a) Central Valley greenway; b) o corredor verde de Newham

(Fontes: a) <http://buzzer.translink.ca>; b) <http://www.gardenvisit.com>)

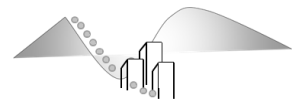


Figura 6: Yakima greenway path.

(Fonte: <http://www.yakimagreenway.org/birds.html>).

2.4 | Exemplos de corredores verdes em Portugal

Em Portugal, o conceito de corredor verde, evoluiu desde os finais do século XIX, quando surgiram as primeiras estratégias de embelezamento das estradas da cidade. Hoje em dia, é uma importante ferramenta no planeamento regional e urbano (Ribeiro e Barão, 2005).

Diversos autores, tais como, Little (1995), McMahon e Benedict (2001), Andresen (2009), Canguero (2006), entre outros, abordam o conceito de *Greenways* sobre diversas perspectivas, que variam consoante a escala de análise.

Ribeiro e Barão (2005) fazem uma análise da evolução do conceito de *Greenways* em Portugal, dando como exemplo 5 casos de estudos portugueses. O corredor Verde de Sintra, proposto em 1998 aquando do desenvolvimento estratégico de Sintra. O corredor verde das montanhas de calcário em Vila Franca de Xira. O corredor verde urbano de Tomar, projecto de desenvolvimento com a finalidade de reabilitação urbana e ambiental da baixa da cidade. E por fim, o corredor verde urbano do rio Alenquer.



Estes exemplos englobam diversos contextos de actuação, quer façam parte integrante de estratégias locais ou municipais de ordenamento ou reabilitação do território, ou em estratégias regionais englobando diversos municípios com o intuito de proteger e conservar valores naturais e paisagísticos. Para além de todo o esforço implementado no desenvolvimento e criação destes corredores, importa salientar que todos cumprem os objectivos políticos actuais de sustentabilidade.

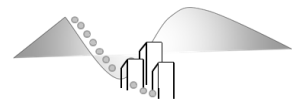
A análise destes 5 casos portugueses permitiu provar que é possível conciliar objectivos políticos com o desenvolvimento urbano salvaguardando a qualidade da paisagem e providenciando novas oportunidades de criação de espaços públicos de recreio e lazer. Para além disso, quando devidamente estruturados, permitem a deslocação através de modos suaves.

Este tema surge na maior parte dos casos analisados, como componente da estrutura ecológica essencialmente nos processos de revisão de Planos Directores Municipais (PDM).

Ferreira e Machado (2010) estudam o conceito de infra-estrutura verde para a prossecução de um desenvolvimento sustentável, associando o contributo da estrutura ecológica e dos corredores verdes. O estudo tem como caso prático a proposta de uma rede de corredores verdes para o município de Setúbal.

O Plano Verde de Lisboa encabeçado por Gonçalo Ribeiro Telles insere-se nos trabalhos de revisão ao PDM de Lisboa, constituindo a proposta de Estrutura Ecológica Municipal. De acordo com o que se pode ler através do site da Câmara de Lisboa a “*Estrutura Ecológica consiste numa matriz formada e articulada por sistemas e subsistemas: o Sistema de Mobilidade, o Sistema de Circulação da Água e do Ar, o Sistema de Transição Fluvial-Estuarino e o Sistema de Unidades Ecológicas Estruturantes, onde se destacam os Subsistemas Parque Periférico, Zona Ribeirinha, Corredor Verde de Monsanto, Corredor Verde de Chelas e Corredor do Vale de Alcântara.*” Este Plano procura alcançar uma estratégia assente numa perspectiva alargada a uma escala regional que engloba *conceitos de mobilidade e articulação com os concelhos da Área Metropolitana de Lisboa*, através da criação de corredores de conexão.

Para além da proposta de corredores, esta solução pretende criar condições de utilização dos espaços verdes, criando zonas de recreio, mas assegurando a sua protecção e preservação.



Também a Rede de Parques Metropolitanos do Porto, coordenada pela Professora Teresa Andresen, é encarada como uma oportunidade de recriação da paisagem e de qualificação da mesma (<http://www.amp.pt/gca/?id=541>). Com a criação da rede de Parques, o grupo de trabalho procura contribuir para a promoção da Área Metropolitana do Porto, tornando-a atractiva do ponto de vista ambiental, social e económico e tornando acessível a interacção do homem com a natureza.

A rede contempla a inclusão de onze parques propostos, que perfazem uma área de 42475 ha. Para a sua identificação foram analisados sistemas ribeirinhos, viários e históricos, sendo que os sistemas ribeirinhos são privilegiados pelo facto de assegurarem a conectividade ecológica e o seu percurso natural coincidir com o perfil de corredor. Foram ainda identificados como sistemas viários os traçados dos caminhos-de-ferro e como sistemas históricos, os Caminhos de Santiago.

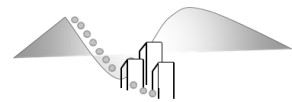
Os corredores verdes podem ser assim, estruturas verdes lineares para conexão de biodiversidade e promoção da sustentabilidade urbana, com múltiplos usos, que permitam a deslocação por modos suaves. Para além do benefício introduzido no meio ambiente urbano, estes corredores podem servir como via de comunicação entre pontos da mesma cidade, ou entre cidades, estabelecer ligações casa-trabalho ou apenas destinar-se à prática de desporto ou lazer.

Em Portugal este conceito tem vindo a ser implementado de formas variadas, desde a adaptação de linhas de caminho-de-ferro inactivas, a percursos nas margens de linhas de água, sobre as dunas junto à costa ou até mesmo como trilhos na montanha, independentemente de atravessarem espaço urbano ou não urbano. Todos estes exemplos privilegiam a deslocação por modos suaves e na maioria dos casos, estes corredores são convertidos em ciclovias.

2.5| Ciclovias

A Ciclovia é um percurso destinado exclusivamente para circulação de pessoas que se desloquem em bicicleta.

Existem actualmente no país 188 ciclovias, que perfazem uma totalidade de 1381,90 km cicláveis (Fonte: <http://www.ciclovias.com.pt>). Algumas destas ciclovias estão contempladas em



corredores verdes, outras surgem de planos de mobilidade ou estão inseridas em contexto urbano, como é o caso da ciclovía de Braga.

No caso particular da ciclovía de Braga, representada pela figura 7, a função essencial é a prática de desporto, uma vez que não se encontra ainda enquadrada numa rede.



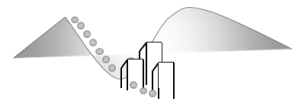
Figura 7: Ciclovía de Braga

(Fonte: Fotografia tirada pela autora em Outubro de 2011).

Das 188 ciclovias, 4 foram analisadas com maior detalhe, uma vez que se consideram bem enquadradas e funcionais, assumindo a sua potencialidade para constituir ou já constituindo corredores verdes.

2.5.1 | Ciclovía de Caminha

Em 2008, o município de Caminha deu início aos primeiros troços da Ecovia do Atlântico. Esta infra-estrutura pretende percorrer a orla costeira no domínio do município. É uma via pedonal e ciclável, segregadas por sinalização no pavimento. Numa área ecologicamente sensível e sujeita a diversas pressões, esta via tem como principal objectivo prevenir a invasão da faixa dunar, para além de, proporcionar um passeio agradável ao longo da costa e incentivar à prática de



desporto. O troço apresentado na figura 8 consiste num troço não urbano, mas sim junto à duna primária, contudo a Ecovia vai desde Caminha até Vila Praia de Âncora.



Figura 8: Troço da Ecovia em Vila Praia de Âncora
(Fonte: Fotografia tirada pela autora em Setembro de 2011).

Assim, como o município de Caminha, o município de Gaia possui 7 ciclovias, das quais 6 se encontram junto à costa. Está prevista a ligação destas 6 ciclovias de forma a criar um percurso contínuo ao longo de toda a costa.

2.5.2 | Ciclovía de Viana do Castelo

O Concelho de Viana do Castelo tem vários quilómetros de Ciclovias que criam uma rede ciclável que liga o mar, o rio e a montanha à cidade, sendo a maior parte de carácter urbano (<http://www.ciclovía.com.pt/index.html>). Uma das ciclovias faz parte da Ecovia do Rio Lima e as restantes estão inseridas no programa de requalificação urbana integrante do Programa Polis de Viana do Castelo. Encontra-se actualmente em fase de construção, associado a um plano de mobilidade sustentável para o Município.

2.5.3 | Ciclovía de Fafe – Guimarães

A pista de cicloturismo foi iniciada em 1996 pela Câmara Municipal de Fafe, com uma extensão de sete quilómetros, desde Fareja até Foz, atravessando maioritariamente espaços rurais. Em 1999 a Câmara Municipal de Guimarães completava o trajecto e inaugurava a Pista de Cicloturismo no Concelho de Guimarães, fazendo a ligação entre a Fareja e a Devesa, na Freguesia de Mesão Frio, com um percurso de cariz mais suburbano.



Esta pista consistiu na reconversão da linha de caminho-de-ferro que ligava Fafe a Guimarães. Grande parte das ciclovias existentes no país resulta da adaptação deste conceito. Ao longo da pista existem diversos cruzamentos, o que torna o percurso descontínuo para aqueles que o utilizam para prática desportiva. É uma linha com características mais rurais, uma vez que une freguesias periféricas e não os centros urbanos, contudo é um exemplo de um corredor verde de ligação entre as duas cidades.

Para além da reconversão da linha na pista de cicloturismo, alguns apeadeiros foram recuperados e funcionam actualmente como cafés e pontos de encontro para as populações locais, tornando o percurso mais apelativo (figura 9).



Figura 9: Apeadeiro em Cepães em Fafe.

(Fonte: Fotografia tirada pela autora em Setembro de 2011).

2.5.4 | Ciclovía do Montijo

O município do Montijo possui uma ciclovía urbana que consiste em vários corredores cicláveis ao longo das principais artérias da cidade. Segregada do tráfego automóvel, esta ciclovía é um bom exemplo de um corredor verde inserido em espaço urbano que permite diversos usos e se apresenta como uma alternativa à deslocação em automóvel, como se pode observar da figura 10.



Este exemplo é aquele que mais se assemelha ao proposto nesta dissertação, uma vez que incide essencialmente numa rede ciclável ao longo de percursos inseridos em espaço urbano (figura 11).



Figura 10: Ciclovía do Montijo.
(Fonte: <http://www.mun-montijo.pt/pt>).

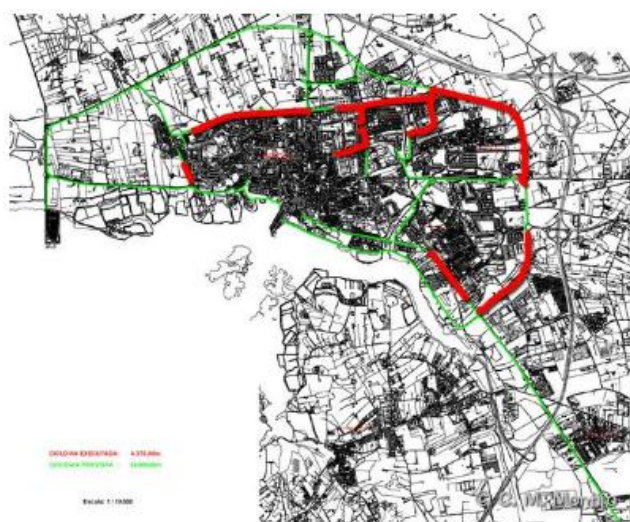


Figura 11: Mapa ilustrativo da ciclovía de Montijo.
(Fonte: ciclovía: <http://www.ciclovía.com.pt/index.html>).



3| Enquadramento geográfico, sócio-económico e ambiental do concelho de Braga

O concelho de Braga situa-se na região Noroeste de Portugal continental e pertence à NUT II (Norte) e à NUT III (Cávado). Com uma área total de 184 Km² é capital de distrito e é constituída por 62 freguesias. Confronta a Norte com os concelhos de Vila Verde e Amares, a Nordeste e Este com Póvoa de Lanhoso, a Sul e Sudoeste com os concelhos de Vila Nova de Famalicão e Guimarães e a Oeste com o concelho de Barcelos (figura 12).

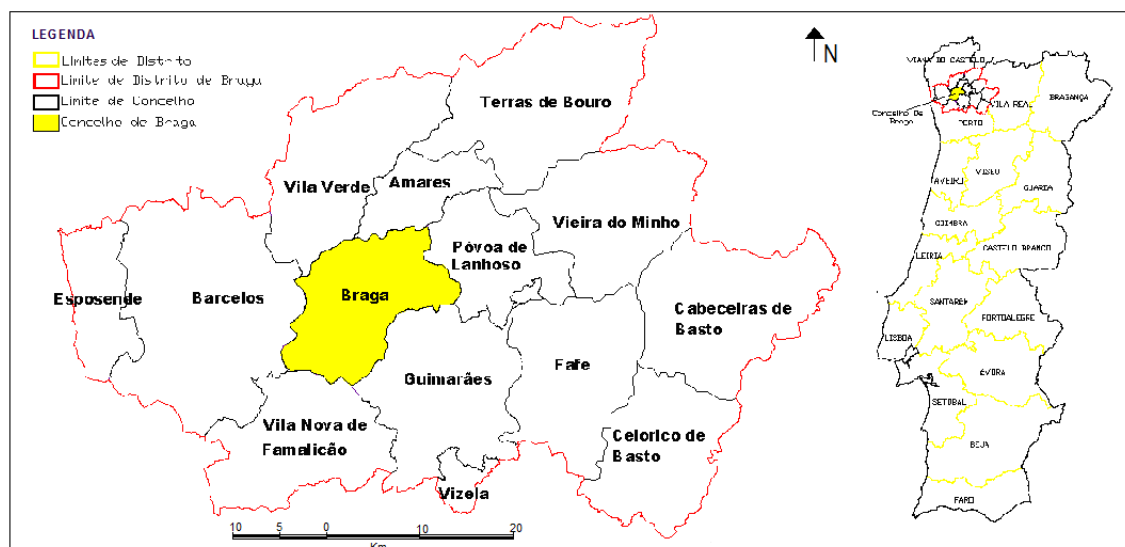
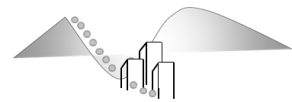


Figura 12: Localização geográfica do Concelho de Braga.

(Fonte: Relatório da Avaliação da Execução do PDMB, Maio 2008).

Como é dito na página 6 do capítulo 1 do Relatório da Avaliação da Execução do PDMB (2008), *“O relevo do concelho é caracterizado por uma relativa irregularidade. No entanto, não se pode considerar um território montanhoso, pois a sua localização coincide com o ponto geográfico onde as cadeias montanhosas designadas “barreira de condensação” acabam e onde começam as planícies litorais”.*

De acordo com a carta hipsométrica do Concelho de Braga, as altitudes mais baixas predominam no quadrante norte do Concelho, coincidindo com o vale do Cávado e as mais altas



predominam a Este, onde ocorrem as principais formações montanhosas do concelho, e onde se situa a nascente do Rio Este.

Morfológicamente é um concelho onde se verifica a alternância de zonas mais baixas, que favorecem a implementação da agricultura e onde ocorrem as extensas veigas (p. ex. Veiga de penso), com áreas de maior altitude onde predominam as extensas manchas florestais.

A variação constante de cotas confere ao terreno características favoráveis à existência de uma abundante rede de drenagem, onde se desenvolvem diversos cursos de água, dos quais se destacam o rio Cávado e Este. Também o rio Torto, Rio Veiga entre outros mais pequenos configura paisagens com características únicas e predominantemente rurais.

A edificação ao longo do concelho predomina nas encostas dos vales, configurando-se dispersa e conferindo à paisagem a típica paisagem minhota.

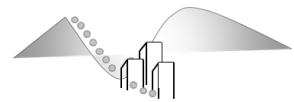
Citando a página 7 do capítulo 1 do Relatório da Avaliação da Execução do PDMB (2008), o núcleo urbano mais importante ocupa *“... uma posição central no concelho, a cidade foi inicialmente edificada numa colina localizada na separação dos dois vales principais, Cávado e Este. Ao longo do século passado o tecido urbano, desenvolvendo-se numa plataforma que varia entre os 150 e os 200 metros de altitude, foi ocupando progressivamente a zona de vale na qual corre o rio Este.”*

A plataforma onde se encontra implantado o centro da cidade situa-se a uma cota mais elevada em relação à envolvente norte e sul do Concelho. Contrastando com o resto do Concelho, o centro da cidade é compacto, denso e centrípeto.

Analisando os dados disponíveis no Instituto Nacional de Estatística (INE), Braga foi a capital de distrito com o maior aumento do número de habitantes.

Em 1981 a população residente no Concelho de Braga era de 125454 habitantes, em 2001 era de 164192 habitantes, e de acordo com os censos 2011 a população actual atinge os 181819 habitantes.

Este aumento de população justificar-se-á pelo potencial atractivo do Concelho. A presença da Universidade do Minho bem como uma significativa diversidade de empresas inovadoras constituem por si só pólos de atracção. Aliados ao facto do Concelho apresentar um bom nível



de vida face às infra-estruturas existentes, serviços, equipamentos, um vasto leque de unidades comerciais, e uma boa oferta habitacional, a cidade tornou-se mais apelativa conseguindo fixar a população mais jovem.

Naturalmente, o aumento populacional apresenta aspectos positivos e negativos. O desenvolvimento socioeconómico observado nas últimas décadas reflectiu-se no mercado imobiliário. Por um lado, porque a procura era elevada, por outro lado e uma vez que a cidade oferecia cada vez mais emprego, era necessário fixar esta população.

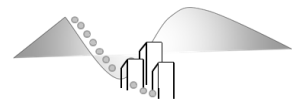
Isto traduziu-se num aumento do tecido urbano, que seguindo os padrões urbanísticos da altura, não colocou as questões ambientais e ecológicas a par das necessidades eminentes de desenvolvimento social e económico. Assim a ocupação intensiva do território, compactou o solo em demasia, fragmentando os espaços verdes e rurais existentes.

Contudo, a edificação, seguindo as normas definidas da legislação específica não privou o espaço urbano da existência de espaços verdes, apenas acabaram por se tornar ilhas, privados de conexão com os espaços verdes vizinhos.

Uma vez que o estudo desenvolvido nesta dissertação se concentra apenas em parte do tecido urbano, considera-se desnecessário a realização de uma análise biofísica do concelho. Apenas são de referir as principais componentes biofísicas que neste caso se considera relevantes para a área em estudo, a precipitação, a temperatura (factores essenciais para a definição do tipo de clima) e a vegetação.

De acordo com a classificação climática de Koppen, o clima de braga insere-se na classificação Csb, que corresponde a um clima temperado com Verão seco e suave, em quase todas as regiões a Norte do sistema montanhoso Montejunto-Estrela e nas regiões do litoral oeste do Alentejo e Algarve (Instituto de meteorologia).

Atendendo à informação disponível no site do instituto de Meteorologia e de acordo com as normais climatológicas, o mês mais frio é o mês de Janeiro com uma temperatura média mensal de 8.7° C e o mês mais quente é o mês de Julho com uma temperatura média mensal de 20.9°C.



Relativamente à precipitação, segundo os dados disponíveis na mesma fonte, o mês mais chuvoso é o mês de Dezembro, com uma pluviosidade total de 231.4 mm, ao passo que o mês de Julho é o menos chuvoso com uma precipitação mensal de 24.1 mm.

A presença de vegetação dentro da área em estudo é dispersa, restringindo-se a alguns parques, jardins, ruas arborizadas, pequenos canteiros e logradouros.

A vegetação tem uma forte influência sobre o clima de um local, principalmente para atenuar os efeitos da “ilha de calor”. Este efeito ocorre nos grandes centros urbanos, onde se observa um aumento da temperatura, relativamente à periferia, devido ao excesso de solo pavimentado, asfaltado, ao elevado volume de construção, que promove um aumento na absorção da radiação solar, e à carência em espaços verdes.

Como referem (Rocha e Sousa, 2008), efeitos como a “ilha de calor” interferem directamente com o conforto térmico dos indivíduos. Como tal, o projecto SIAM II, sugere que se adoptem medidas de adaptação, e um planeamento urbano adequado, de forma a reduzir a vulnerabilidade da população às ondas de calor severas e potencialmente letais que se prevêem mais frequentes num futuro próximo.

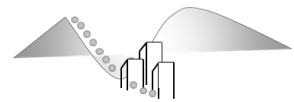
Atendendo aos dados disponíveis no site do smarbraga – sistema de informação e monitorização do ambiente urbano da cidade de Braga, quanto à qualidade do ar, ruído ambiente e índice de calor, a cidade de Braga apresenta de um modo geral, uma boa qualidade ambiental urbana (qualidade do ar na ultima medição efectuada no dia 7/10/11 às 12:03h – nível muito bom. Ruído ambiente e índice de calor – ultima medição efectuada no dia 10/10/11 às 12:38h - nível bom).

Contudo, é necessário preservar o ambiente urbano salvaguardando a sua qualidade para o futuro. Os ritmos de crescimento da população, a ausência de espaços verdes de qualidade e o aumento do tráfego, podem potenciar situações de carácter nocivo tanto para o ambiente como para os indivíduos, como por exemplo, o fenómeno acima referido de “ilha do calor”.

Desta forma é necessário agir de forma a minimizar os impactos das sociedades cada vez mais industrializadas, não só ao nível da adopção de métodos amigos do ambiente, como também através do ordenamento do território.



No caso concreto da cidade de Braga, é ainda possível, ordenar os espaços, separá-los por tipologias e incrementar espaços verdes no ambiente urbano de forma a constituírem uma estrutura ecológica capaz de atenuar os impactos da vivência urbana.



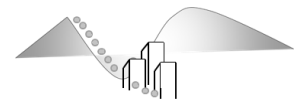
4 | Metodologia

Após a revisão do estado da arte, que consistiu essencialmente: na recolha de cartas de Estrutura Ecológica de cidades portuguesas/europeias à escala da cidade de Braga; na análise das orientações estratégicas definidas em Cimeiras e Conferências internacionais em matéria de ambiente e a aplicação em planos e programas de ordenamento do território; na recolha e na análise de informação sobre a implementação de corredores verdes em espaço urbano, realizou-se uma breve análise biofísica do caso de estudo, a cidade de Braga. Os trabalhos seguintes, basearam-se em trabalhos práticos nos quais se procedeu ao tratamento da informação cartográfica em software Autocad e SIG, desenhando quais os principais espaços verdes na cidade com potencial para integrar a rede de parques urbanos. De seguida analisou-se a possibilidade de implementação de corredores verdes na cidade de Braga, tendo por base os principais eixos viários de ligação aos parques urbanos propostos na rede, e a sua compatibilização com modos suaves. Depois de definida a rede de parques e de corredores verdes urbanos, procedeu-se a uma breve análise da sua viabilidade. O período de tempo para a realização da dissertação não se verificou suficiente e por conseguinte, o estudo da viabilidade da rede será proposto como trabalho futuro. Por fim, avaliou-se a taxa de cobertura da rede de corredores verdes urbanos, principalmente no centro da cidade, para averiguar se se podem constituir uma alternativa ao uso de automóvel, nas deslocações ao centro da cidade.

4.1 | Procedimento

A fase inicial do trabalho prático consistiu na análise gráfica do território, tendo por base a informação disponibilizada pela Câmara Municipal de Braga, a carta de ordenamento do concelho de Braga, a cartografia, a fotografia aérea do Concelho, e quando necessário a imagem de satélite.

O concelho de Braga apresenta tipologias urbanas muito díspares em todo o seu território. O mesmo se verifica no perímetro urbano da cidade definido em PDM que apresenta características muito diferentes em toda a sua extensão. Assim, o procedimento de base para a criação da proposta de corredores verdes urbanos, iniciou com a delimitação da área em estudo,



que se restringiu a um perímetro, contido no perímetro urbano definido em PDM. A área em estudo engloba o centro da cidade e os principais espaços verdes dentro do perímetro urbano.

Após a definição da área em estudo (figura 13), desenhou-se sobre a cartografia os principais eixos viários, o centro pedonal da cidade de Braga (que coincide em grande parte com o centro histórico) e os corredores naturais dos cursos de água presentes na área em estudo (figura 14).

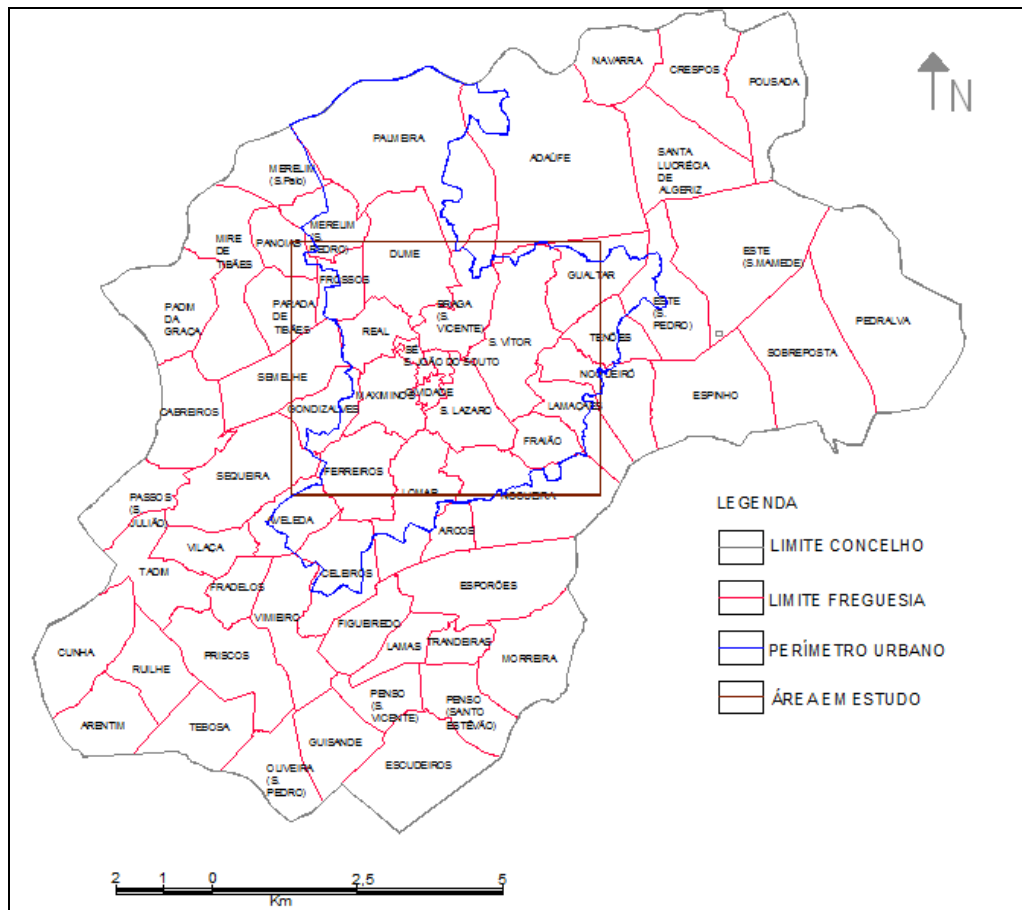


Figura 13: Enquadramento do caso de estudo, com evidência para a área em estudo (mapa elaborado pela autora).

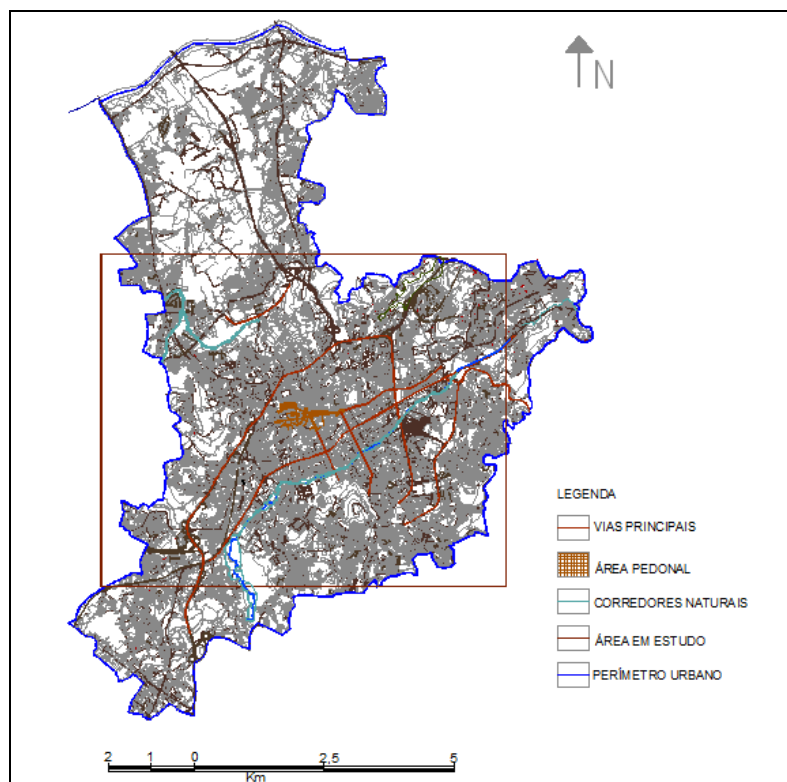


Figura 14: Vias principais e área pedonal no centro da cidade (mapa elaborado pela autora).

Para uma melhor percepção e enquadramento da rede de parques e de corredores verdes urbanos proposta nesta dissertação, identificaram-se alguns pólos de atracção da cidade, e a base cartográfica foi simplificada restringindo-se aos eixos viários (figura 15).

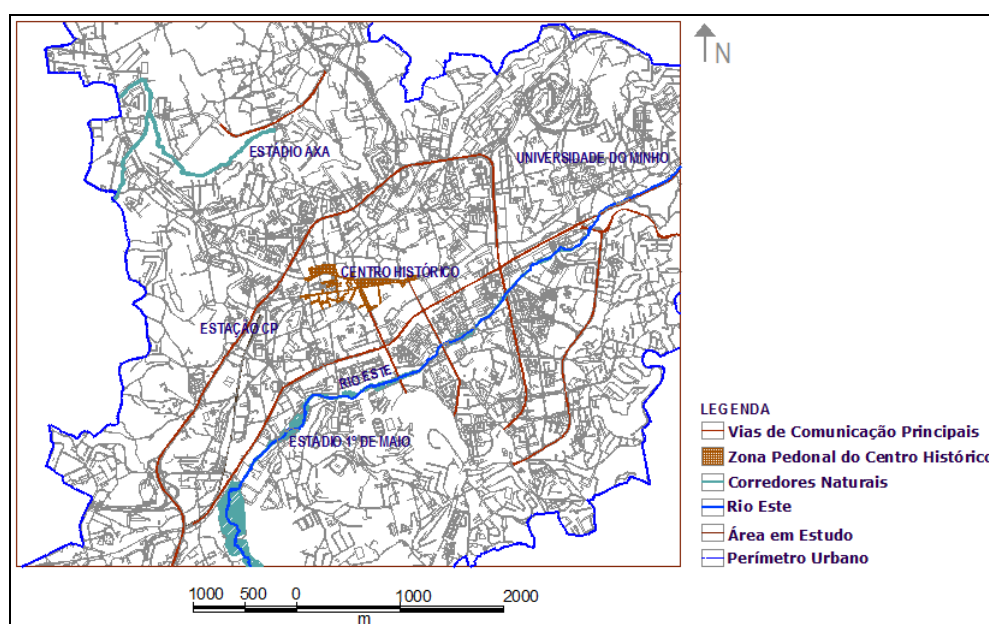
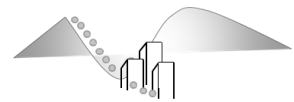


Figura 15: Enquadramento da área em estudo tendo como referência os principais pontos de atracção da cidade de Braga (mapa elaborado pela autora).



Posteriormente, e recorrendo a fotografia aérea e imagem de satélite, delimitaram-se as áreas a constituir como parques na proposta de rede de parques urbanos, independentemente de existirem actualmente como parques, ou por conferirem as características necessárias para tal. Estes parques vão constituir os nós da rede de corredores verdes urbanos proposta nesta dissertação, com o objectivo de lhes conferir continuidade.

De seguida, e atendendo à disposição da rede de parques de acordo com a infra-estrutura viária e ecológica, desenharam-se os percursos de ligação entre os parques propostos para a rede, os corredores verdes urbanos propostos.

Após a concretização da proposta de redes de parques e de corredores verdes urbanos, em software SIG, efectuou-se uma sobreposição do mapa correspondente à proposta de corredores verdes urbanos com a carta de declives efectuada para a área em estudo, de forma a analisar a viabilidade da rede em termos de acessibilidade e mobilidade.

A última fase da análise da proposta de rede de corredores verdes urbanos consistiu na verificação do objectivo estabelecido de se estabelecerem como alternativa ao uso automóvel para deslocações ao centro da cidade através de modos suaves.

Assim, analisou-se a área de influência de cada corredor proposto, considerando-se as distâncias de 100, 200 e 500 m como aquelas que o utilizador está disposto a percorrer a pé. Para gerar a área de influência de cada corredor utilizou-se um comando no software SIG designado por *buffer*, que estabelece uma distância de 100, 200 e 500 m para cada lado do corredor proposto. A velocidade média de uma pessoa a andar a pé pode variar entre 1,0 m/s e 1,7 m/s. Assim, uma pessoa para se deslocar do eixo do CVU proposto ao limite do *buffer* de 100 m (perpendicularmente) demorará entre cerca de 1 a 1,6 min., no caso do *buffer* de 200 m demorará entre 1,9 a 3,3 min. e no caso do *buffer* de 500 m, demorará entre 4,9 a 8,3 min.



5| Rede de Parques e Corredores Verdes Urbanos

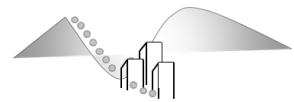
De acordo com o estabelecido nos objectivos específicos desta dissertação, neste capítulo descrevem-se as áreas identificadas como parques urbanos existentes na cidade de Braga, bem como as áreas que se propõe nesta dissertação, que venham as constituir parques urbanos.

A selecção das áreas propostas na dissertação como parques urbanos teve por base os seguintes pressupostos: o seu carácter natural, a presença de vegetação intocada, a proximidade a linhas de água, a proximidade a núcleos urbanos garantindo assim a sua proximidade às populações, e outras características e valores atrás referidas. Esta análise baseou-se nas directrizes estabelecidas por diversos organismos com responsabilidades ambientais, que definem qual o tipo de áreas a incluir numa proposta de Estrutura Ecológica Urbana, e do seu contributo para a sustentabilidade das cidades do ponto de vista do planeamento e ordenamento do território

As áreas propostas como parques urbanos constituir-se-ão como os nós da rede de corredores verdes urbanos.

5.1| Proposta de rede de parques urbanos

Os diversos locais identificados como parques, propostos e existentes apresentam tipologias muito diferentes e funções distintas. De certa forma, a sua utilização fica ao critério da população que os utiliza de acordo com os seus próprios interesses. A análise que se segue corresponde a uma descrição de cada um dos locais definidos para estruturar a proposta de corredores verdes, que exercem a função de conexão entre estes. Todas as figuras apresentadas no capítulo 5, que representam os mapas das propostas de parques e corredores verdes, encontram-se repetidas no anexo I com uma maior resolução e pormenor em termos de enquadramento.



5.1.1 | Parque do Rio Este

O parque do Rio Este corresponde a uma área proposta nesta dissertação para a criação de um parque urbano numa área classificada em PDM como espaço de equipamento, REN e espaço agrícola. Esta área é atravessada pelo Rio Este, que apresenta um traçado bem definido e natural. As margens, inundáveis no período chuvoso, apresentam características ecológicas muito naturais, com pouca ou inexistente intervenção humana. O leito não é muito profundo, como é característico do rio Este em todo o Concelho (figura 16).

As margens são extensas, sendo que a margem esquerda do rio apresenta características “alagadiças”, ao passo que a margem direita, através da qual se acede a este local, se encontra a uma cota ligeiramente superior e consequentemente mais estável.

A envolvente consiste em espaço industrial (Parque industrial de Lomar, ou antigo Parque Grundig), e espaço urbano e urbanizável. O espaço envolvente restante corresponde essencialmente a espaço com características efectivamente agrícolas.

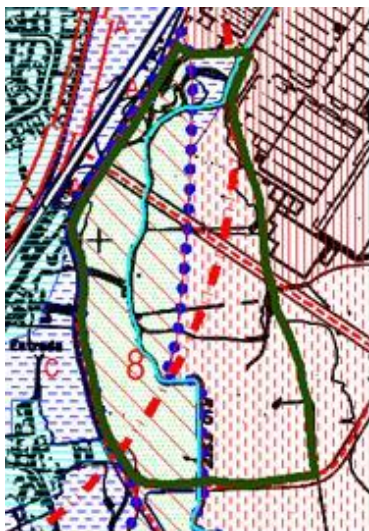
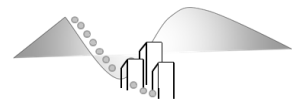


Figura 16: Extracto da planta de ordenamento do PDM de Braga e imagem do local onde se propõe a criação do Parque do Rio Este (Fonte: Fotografia tirada pela autora em Julho de 2011).

A área apresenta potencial para Parque Urbano, uma vez que as suas características são ainda muito naturais. O objectivo em tornar este local num parque urbano passa pelas suas características ecológicas, pela importância ambiental, pela necessidade de revitalizar o espaço envolvente e pelo facto de se pretender que o percurso proposto ao longo do rio Este alcance este local.



A empresa HPN – Consultores de Engenharia, SA elaborou um projecto onde se prevê a renaturalização das margens do Rio Este e propõe que ao longo do seu traçado sejam criados percursos pedonais e cicláveis. Adoptando a ideia base desse estudo, este local apresenta as características ideais para a criação de percursos pedonais sobre o leito e margem esquerda do rio, que permitam a interacção do homem com o habitat ripícola, o contacto e a preservação da biodiversidade local.

Por outro lado, a margem direita do rio propícia a criação de um parque Fitness, um espaço de lazer para os mais novos, como por exemplo, um parque infantil, a instalação de um café com esplanada devidamente enquadrada no local, uma biblioteca de rua, e outro tipo de equipamentos que promovam o usufruto do espaço de acordo com a vontade do utilizador.

Uma vez que este local preserva as suas características naturais, apesar de toda a pressão urbana exercida sobre ele, julga-se conveniente a sua inclusão numa Estrutura Ecológica Urbana, e como tal, conveniente a sua proposta como Parque Urbano.

A figura 17 permite observar o enquadramento do parque relativamente à área em estudo.

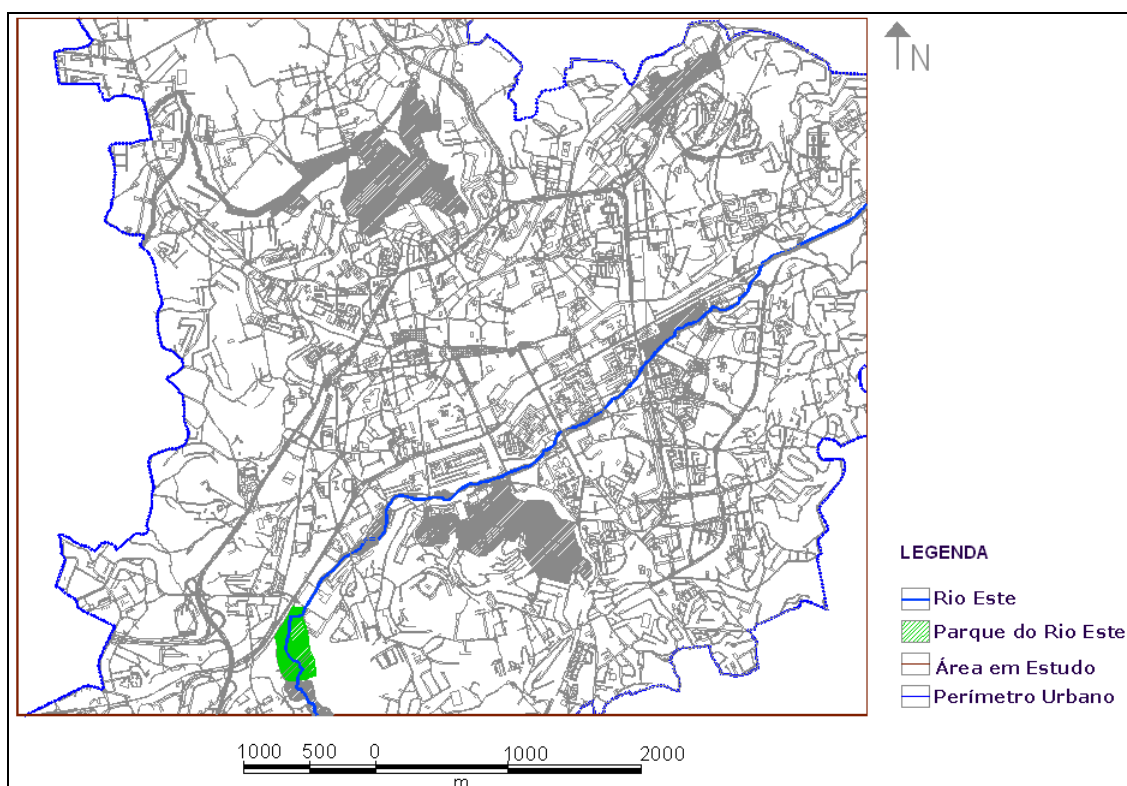
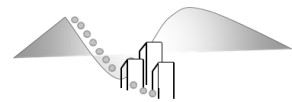


Figura 17: Área do Parque do Rio Este (mapa elaborado pela autora).



5.1.2| Parque do Monte Picoto e Parque da Ponte

No ano 2010 a Câmara Municipal de Braga aprovou o Plano de Pormenor do Monte do Picoto. O objectivo deste parque consiste na ampliação dos espaços florestais destinados ao recreio e lazer, através da criação de percursos pedonais, ciclovias, e diversos equipamentos que visam a dinamização do local. O parque do Monte Picoto, aquando da sua execução, será um parque público de dimensão relevante que irá salvaguardar e requalificar todo o espaço classificado como espaço florestal no PDM de Braga, bem como agregar e promover um melhor uso ao espaço de equipamento envolvente (figura 18).

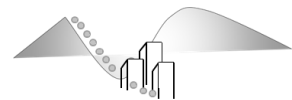


Figura 18: Extracto da planta de ordenamento do PDM de Braga e fotografia aérea do local onde se situa o Parque do Monte Picoto.

Na presente dissertação, propõe-se que a área deste parque seja estendida ao Parque da Ponte (figura 19) e ao Estádio 1º de Maio.



Figura 19: Fotografia do Parque da Ponte, pormenor do lago artificial (Fonte: Fotografia tirada pela autora em Outubro de 2011).



Este parque privilegia de um local de excelência encontrando-se no extremo da principal via de acesso ao centro da cidade, existindo na sua envolvente alguns equipamentos escolares e religiosos inseridos numa área primordialmente residencial.

O parque da Ponte tem um cariz de recreio e lazer, porém é muito utilizado pelos desportistas que treinam no estádio 1º de Maio, para as suas caminhadas e corridas nos percursos existentes no interior do Parque. Agora revitalizado, este parque é caracterizado pelos extensos espaços verdes e árvores centenárias, que criam um habitat característico promovendo ao cidadão uma sensação de calma e bem-estar (figura 19). Este parque situa-se próximo do Rio Este (figura 20), contudo não existe uma ligação directa entre o Parque e o Rio. A sua conexão com o percurso sobre as margens do rio é vital para o funcionamento da rede de corredores verdes urbanos proposta adiante.

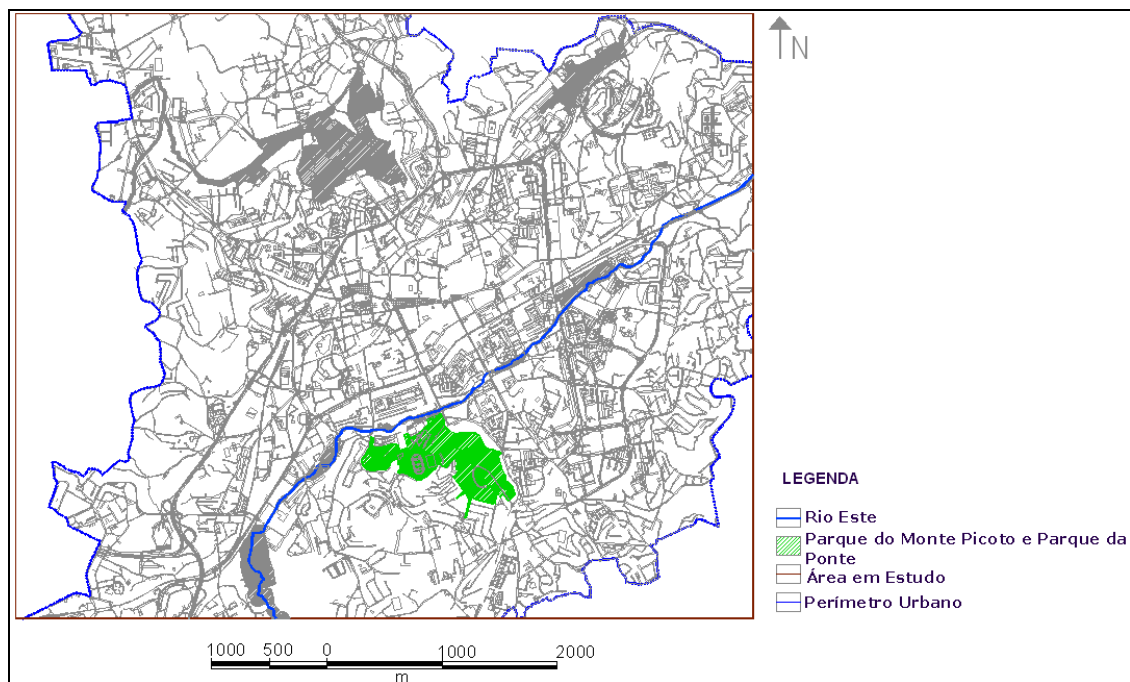


Figura 20: Área do Parque do Monte Picoto e Parque da Ponte (mapa elaborado pela autora).

5.1.3| Parque do Campos da rodovia

A área onde se propõe a criação do parque existe actualmente como um espaço de equipamento destinado essencialmente à prática do desporto. Possui diversos campos de jogos, um parque *fitness*, um parque infantil e diversos percursos possíveis de percorrer a pé ou de bicicleta (figura 21).

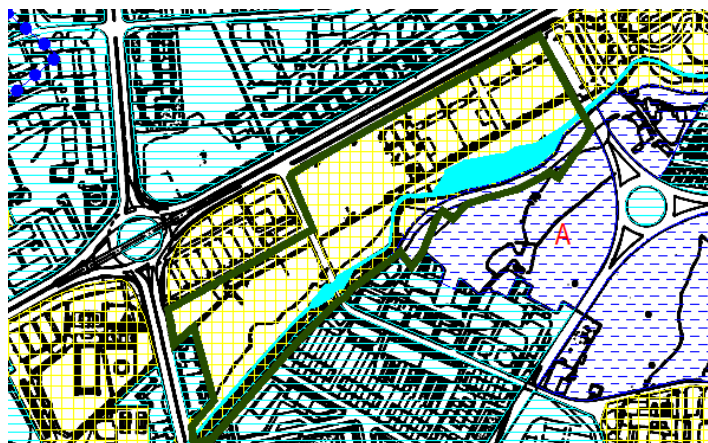


Figura 21: Extracto da planta de ordenamento do PDM de Braga referente ao local onde se propõe a criação do parque dos campos da rodovia.

Como se pode observar da figura 22, esta área está envolvida por uma cortina arbórea no seu lado norte e pelo Rio Este no seu lado sul, facto que proporciona ao local uma sensação de afastamento da cidade, camuflando a envolvência urbana.



Figura 22: Fotografia aérea do local.

Os três parques anteriormente descritos contemplam uma característica comum, o rio Este. A criação de um percurso ao longo deste rio irá permitir a ligação directa entre estes parques com características totalmente diferentes, tornando o trajecto mais interessante e promovendo ao utilizador uma sensação de alcance de pontos totalmente distintos.

A figura 23 permite observar o enquadramento do parque relativamente à área em estudo.

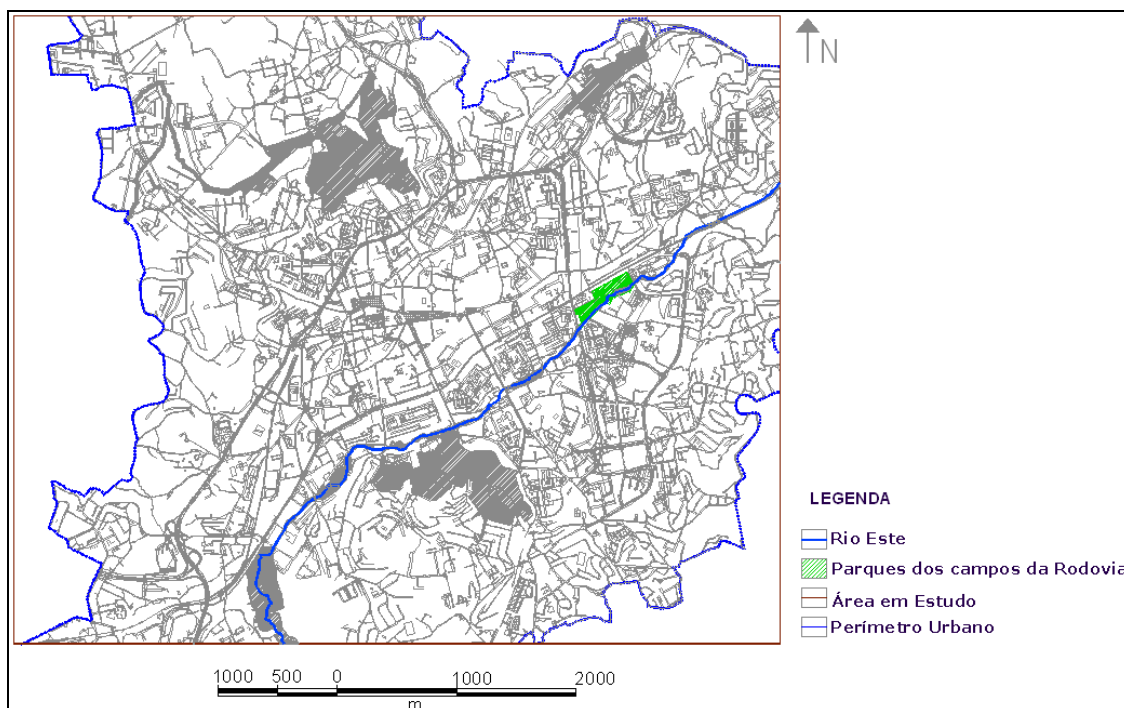


Figura 23: Área do Parque dos Campos da Rodovia (mapa elaborado pela autora).

5.1.4| Parque Norte

O parque norte situa-se a norte e a poucos minutos de distância do centro histórico. A área do Parque abrange como referência principal o estádio AXA, o edifício das piscinas olímpicas e as margens de um afluente da ribeira de Panoias. É atravessado pela avenida do estádio que liga a estrada nacional (EN) 201 à variante à EN 101 e 201. O lado nascente do Parque é composto por uma área florestal, declivosa, com características bastante naturais. O lado poente é composto por campos agrícolas, com pouco declive e vegetação ripícola junto de um curso de água (figura 24).



Figura 24: Extracto da planta de ordenamento do PDM de Braga e fotografia aérea do local onde se situa o Parque Norte.



De acordo com a planta do PDM em vigor, a área proposta está maioritariamente classificada como área de equipamento, espaço florestal, espaço agrícola e REN, perfeitamente compatíveis com a criação de um parque urbano com uma forte componente ambiental e ecológica.

Esta área revela-se extremamente importante para a inclusão nas propostas uma vez que actualmente se encontra “desligada” da cidade e as vias de acesso actuais não são convidativas à sua utilização pedonal ou ciclável.

Para além da componente de desporto e lazer, a componente ambiental e ecológica destaca-se sendo necessário preservar e se possível melhorar os espaços verdes existentes, tornando-os acessíveis à população.

A figura 25 permite observar a extensão da área proposta para parque urbano e a sua proximidade ao centro da cidade.

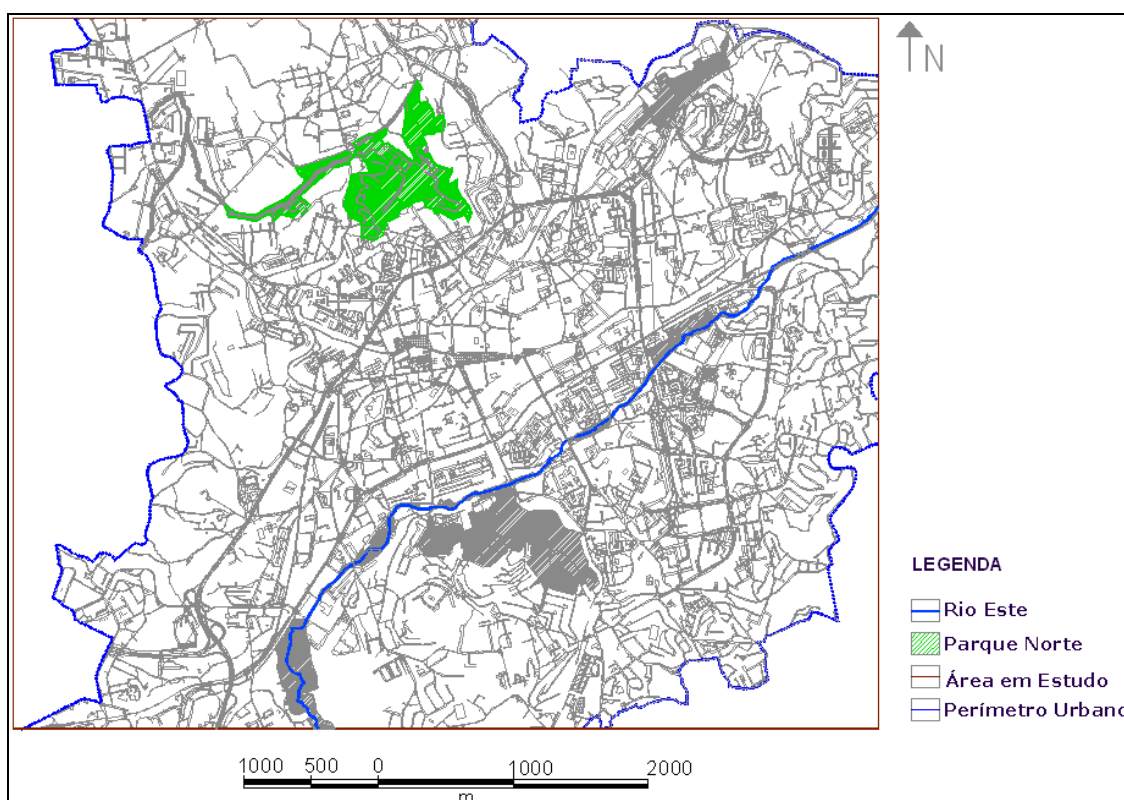
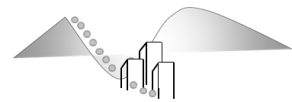


Figura 25: Área do Parque Norte (mapa elaborado pela autora).



5.1.5| Parque de Sete Fontes

A área proposta para o parque das sete fontes engloba o sistema de abastecimento de água à cidade de Braga (figura 26), datado do século XXVIII, classificado em 2011 como Monumento Nacional de acordo com o decreto 16/2011 de 25 de Maio. *“O sistema de abastecimento é composto pelo conjunto de condutas, galerias subterrâneas, mães de água e fontes, ainda existente, com cerca de 3500 m de extensão. Este sistema conserva quer o papel memorial original, quer as funções para as quais foi construído ... é especialmente valorizado pelo seu significado cultural e por manter a sua autenticidade e integridade, representando um valor cultural inestimável de interesse nacional.”* (decreto 16/2011 de 25 Maio).



**Figura 26: Área envolvente ao monumento das sete fontes
(Fonte: Fotografia tirada pela autora em Setembro de 2011).**

A Câmara Municipal de Braga está a propor a criação de um Parque neste local fundamentado em duas questões essenciais, a primeira foca-se na preservação e conservação deste Monumento pelo seu significado cultural, autenticidade e valor cultural. A segunda, pelo facto de apresentar características de um espaço natural no centro da cidade e que actualmente se encontra praticamente inacessível.

De acordo com a planta de ordenamento do PDM em vigor (figura 27), a área proposta para a implementação do parque está caracterizada como urbanizável, índice A. A envolvente ao parque



está extremamente urbanizada, estas situações contribuem para uma forte pressão urbanística. Contudo prevê-se que seja possível a criação de um parque para além da zona especial de protecção, uma vez que é uma área com elevadas expectativas, tanto pela presença arqueológica e arquitectónica do complexo, como pela biodiversidade presente no local.



Figura 27: Extracto da planta de ordenamento do PDM de Braga e fotografia aérea do local proposto pela CMB para a criação do Parque das Sete Fontes.

A figura 28 permite observar a extensão da área proposta para parque urbano e a sua proximidade ao centro da cidade.

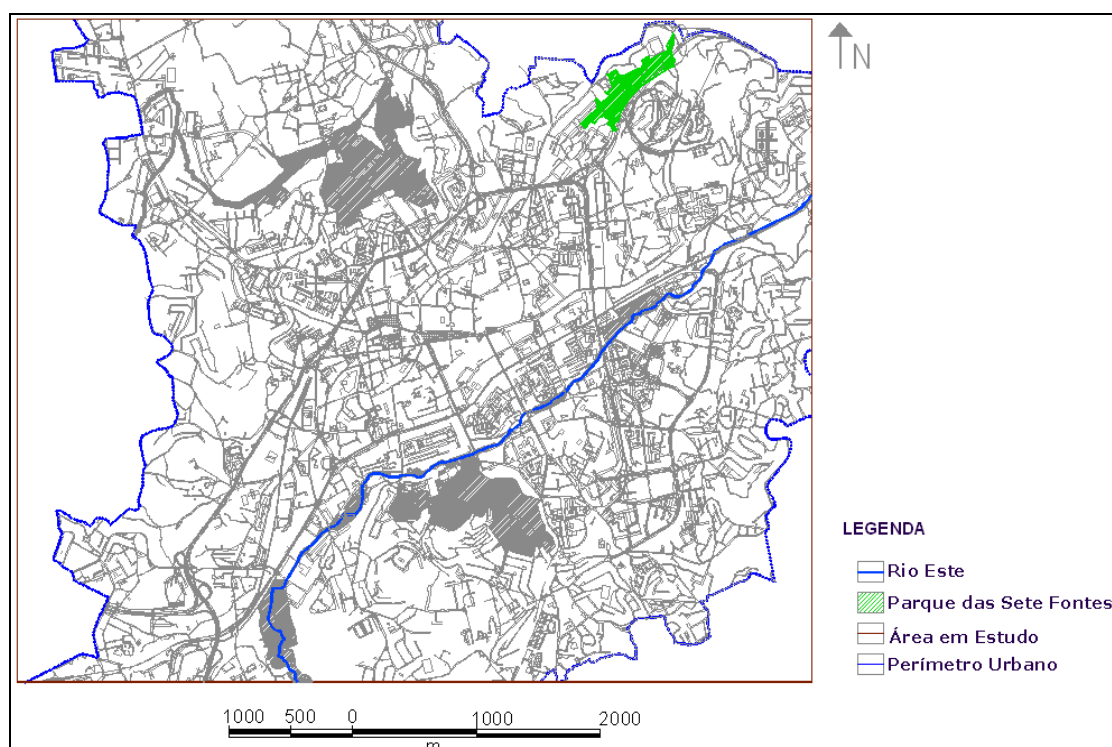


Figura 28: Área do Parque da Sete Fontes(mapa elaborado pela autora).



5.1.6| Síntese

Em suma, os cinco parques propostos para integrar a rede de Parques, apresentam tipologias bastante diferentes. Contudo possuem componentes comuns a todos eles, a componente ambiental e ecológica, e a componente de desporto e lazer. Como tal, faz todo o sentido a sua interligação através de corredores verdes. A figura 29 permite observar o enquadramento das áreas de parque propostas tendo em conta as principais vias de comunicação da cidade e o centro histórico e pedonal.

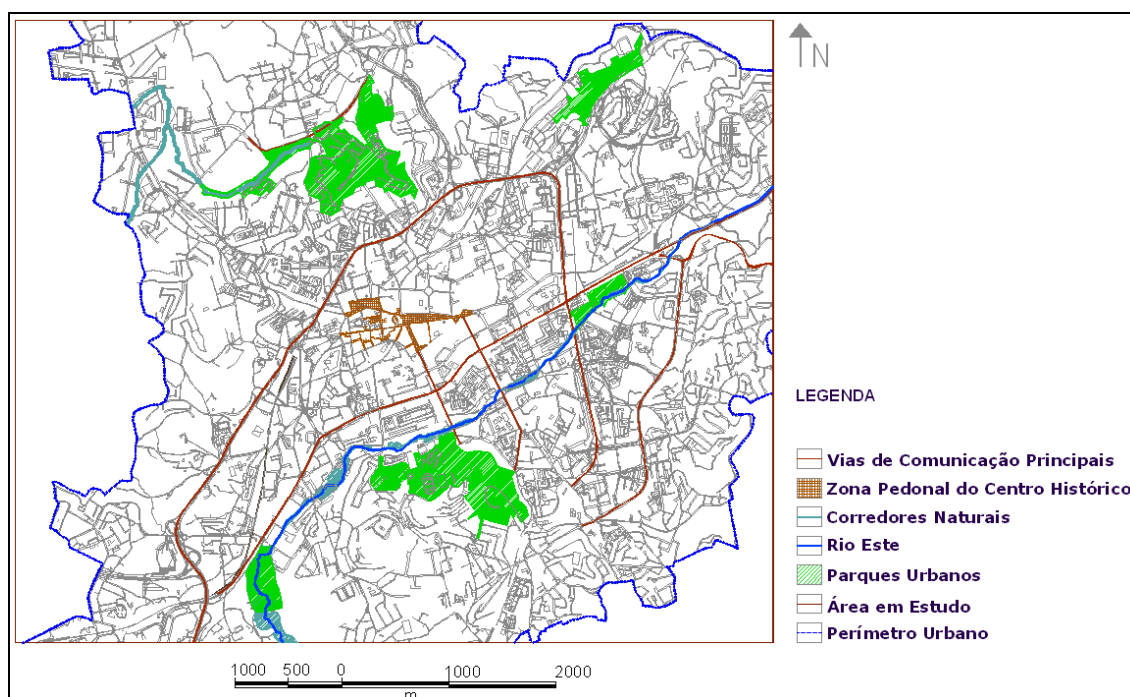


Figura 29:Proposta de rede de parques urbanos (mapa elaborado pela autora).

Os espaços verdes urbanos constituem, como anteriormente desenvolvido nesta dissertação, um suporte ecológico e ambiental fundamental para a sustentabilidade de uma cidade. Estabelecer a sua conexão, através de corredores, que privilegiem a deslocação por modos suaves, contendo extensas faixas arborizadas, incrementa a sustentabilidade urbana, potenciando a estrutura ecológica urbana, uma vez que promovem o *continuum naturale*. Ao mesmo tempo, atenuam os efeitos de uma das principais fontes poluidoras de uma cidade, o tráfego automóvel, actuando como filtro de partículas e depurador do ar. Para além disso, contribuem para a adopção de modos de vida mais saudáveis, propiciando a prática de desporto.

Assim, após a definição dos parques urbanos da cidade, procedeu-se ao desenho dos corredores verdes urbanos, com o objectivo de contribuir para uma melhoria da qualidade do ambiente urbano da cidade de Braga e consequentemente uma melhoria na qualidade de vida.



5.2| Proposta de rede de corredores verdes urbanos

De acordo com os objectivos definidos no capítulo 1 desta dissertação, pretende-se com a criação da rede parques e de corredores verdes urbanos, estruturar os espaços com potencial para constituir uma possível estrutura ecológica para a cidade de braga. Para além disso pretende-se que a rede de corredores verdes urbanos promova a mobilidade através de modos suaves, sirva de alternativa nas deslocações ao centro da cidade e incremente a vegetação no tecido edificado, para uma melhoria na qualidade do ambiente urbano.

Atendendo à posição geográfica dos diversos parques, os corredores verdes propostos coincidem na sua maioria com as vias de comunicação que os interligam. Assim, as propostas baseiam-se sobretudo na alteração do perfil das vias, de modo a introduzir sempre que possível, faixas de circulação pedonais e cicláveis segregadas do tráfego automóvel por faixas de vegetação.

A figura 30 representa o perfil desejado para a maioria dos corredores propostos, possibilitando assim a deslocação a pé ou de bicicleta de uma forma segregada do trânsito automóvel.

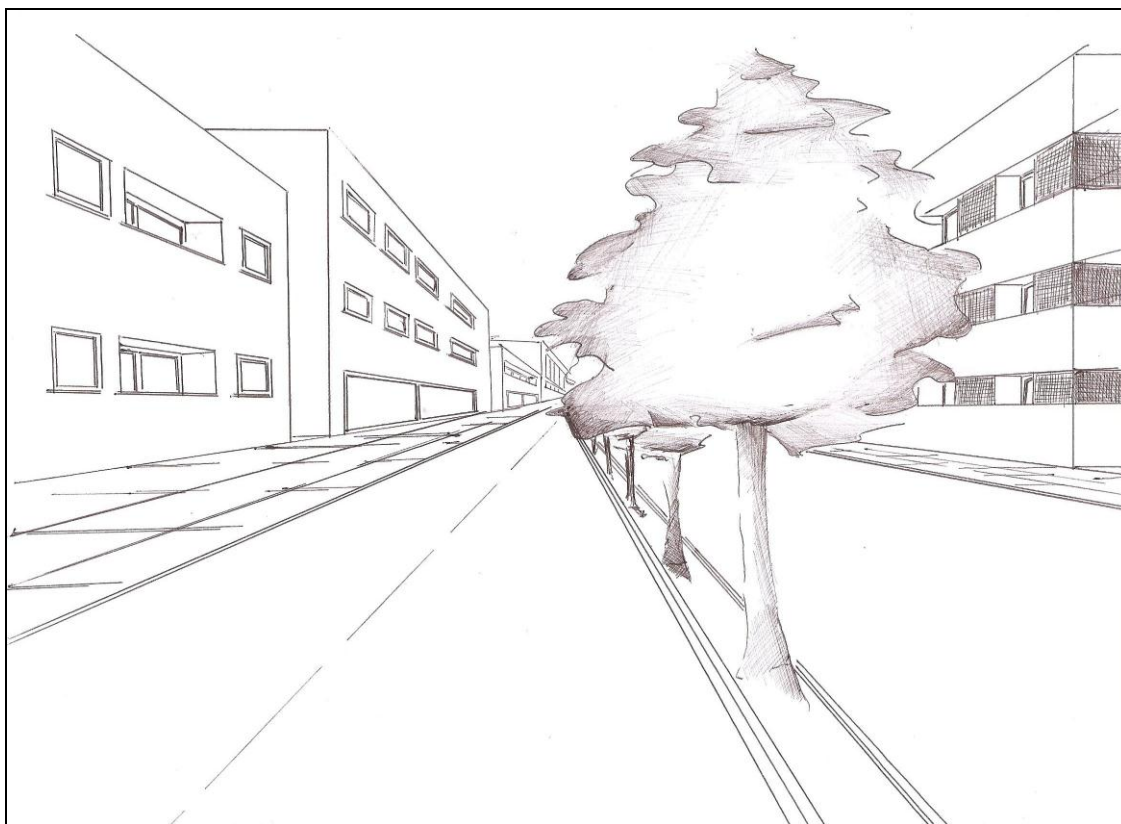
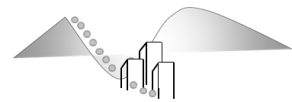


Figura 30: Perfil da via desejado para a constituição de corredores verdes urbanos (mapa elaborado pela autora).



De seguida apresentam-se as propostas de corredores verdes urbanos, bem como as suas características específicas. A abordagem realizada consiste na proposta do traçado do corredor verde urbano e numa descrição do estado actual dos locais que atravessa.

5.2.1 | Corredor verde urbano da circular interior

O corredor verde urbano (CVU) proposto coincide com um troço da circular interior que envolve o centro urbano (figura 31).

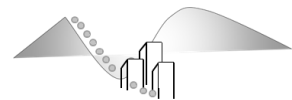


Figura 31: Fotografia da circular interior de Braga.
(Fonte: <http://maps.google.pt/>).

A circular interior é uma via com características de “via rápida” uma vez que possui um separador central, duas a três faixas de rodagem e permite, em determinados troços, velocidades superiores a 50km/h.

Esta via permite o acesso indirecto à maioria dos parques propostos. Para a implementação de um corredor verde ao longo desta via, será necessário proceder a diversas alterações no seu perfil, uma vez que possui um número elevado de pontos de conflito. Actualmente a circulação conjunta de pedestres, bicicletas e automóveis é impraticável, por questões de segurança.

Contudo, esta via é a melhor forma de conectar a rede com o parque das Sete Fontes, visto ser o percurso mais linear e aquele que apresenta melhores condições para a criação de um CVU.



A proposta para a criação de um CVU nesta via visa a alteração do seu perfil através da redução de uma faixa de rodagem em cada sentido, introdução de uma faixa arborizada, com plantas adaptadas ao clima local, para segregação do tráfego de pedestres e ciclistas do trânsito automóvel. A faixa de circulação para bicicletas deve estar separada da faixa de circulação de peões através de pintura no pavimento.

A figura 32 representa o traçado proposto para o Corredor Verde Urbano da circular interior.

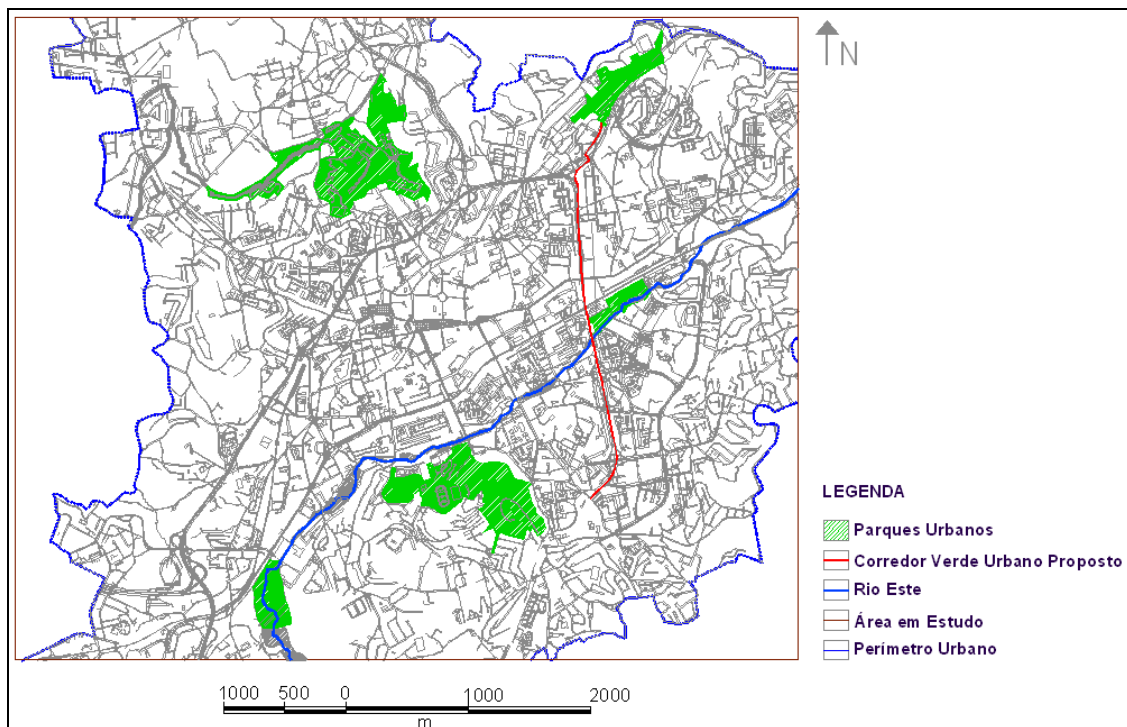


Figura 32: Proposta de corredor verde urbano para a circular interior (mapa elaborado pela autora).

5.2.2 | Corredor verde urbano da rodovia

O CVU proposto coincide com a via, vulgarmente conhecida por, *rodovia*, que atravessa a cidade de poente a nascente. É uma via com características mais urbanas e com habitação à face. Na maior parte do seu traçado possui três faixas de rodagem com separação ao centro, ou seja, seis no total.

A velocidade permitida é de 50km/h uma vez que atravessa todo o centro da cidade. É uma via de distribuição de trânsito mas que possui um elevado volume de tráfego de atravessamento, proveniente do Porto/Famalicão com destino a Póvoa de Lanhoso/Terras de Bouro/Gerês (figura 33).

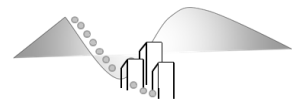


Figura 33: Fotografia da rodovia.
(Fonte: Fotografia tirada pela autora em Outubro de 2011).

Com a execução da circular exterior será notória a redução de tráfego de atravessamento e portanto será possível uma alteração ao nível do perfil da via.

Este corredor permitirá a ligação quase directa entre três parques (figura 34), um proposto e os outros dois já existentes. De acordo com as características actuais da via, a criação de um corredor verde ao longo da via, será em toda a rede, aquele que necessita de menor intervenção. Contudo, esta via distribui o tráfego automóvel a muitas outras surgindo assim diversos pontos de conflito.

A proposta para a criação de um CVU nesta via, necessita de alterações ao nível do seu perfil, como sejam, a redução de uma faixa em cada sentido, nos troços em que possui três faixas de rodagem. Introdução de uma faixa arborizada, com plantas adaptadas ao clima local, para segregação do tráfego automóvel do tráfego de pedestres e ciclistas e a faixa de circulação para bicicletas deve estar separada da faixa de circulação de peões através de pintura no pavimento. Uma vez que a envolvente apresenta características muito urbanizadas, as soluções desniveladas são de difícil execução pelo que as faixas cicláveis e pedonais deverão estar sujeitas a semaforização e sinalização nos pontos de conflito. A figura 34 apresenta o traçado para o CVU proposto.

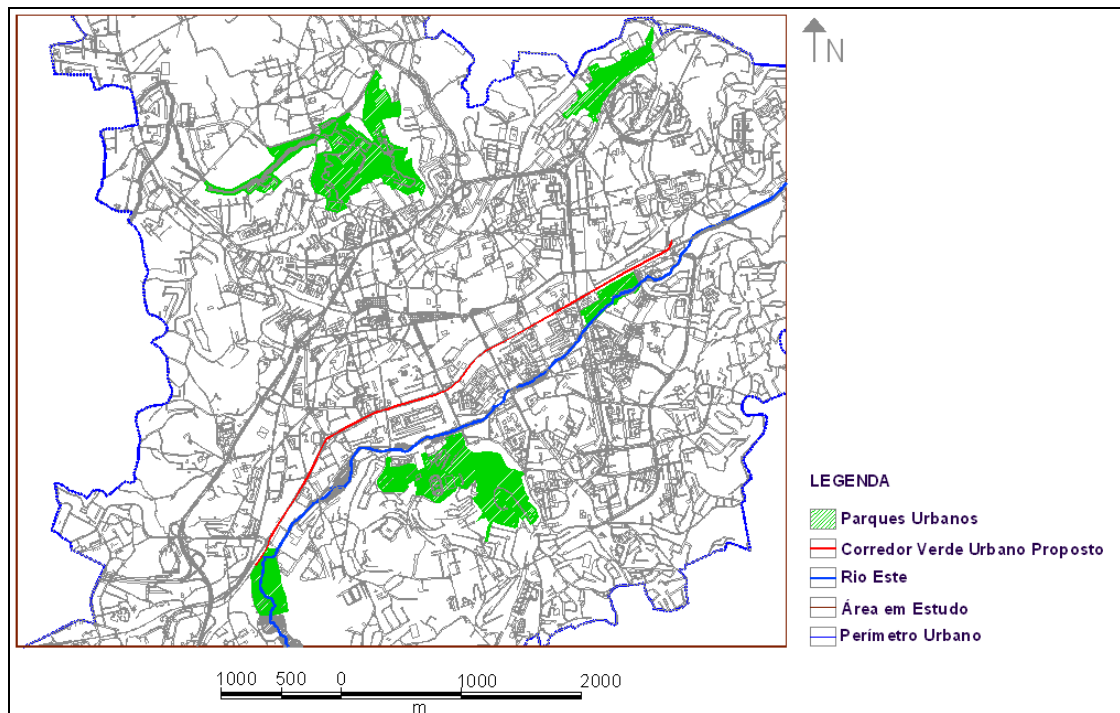
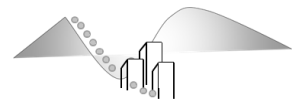


Figura 34: Proposta de corredor verde urbano para a rodovia (mapa elaborado pela autora).

5.2.3 | Corredor verde urbano Parque Norte - Centro

O CVU proposto de ligação do Parque norte ao Centro é o mais heterogéneo de toda a rede. As intervenções ao nível do perfil de todas as ruas que atravessa são imensas. Este corredor permite a ligação do parque Norte ao corredor da rodovia, conectando assim todos os parques existentes e propostos. Não é um percurso simples, uma vez que a diferença de cotas entre o parque norte e a plataforma da cidade é significativa. As características urbanísticas do espaço urbano que atravessa afiguram-se de difícil intervenção, porém sempre que possível, a proposta assenta na adopção do perfil de via exemplificado na figura 30.

As intervenções neste corredor devem ser incluídas em medidas de reabilitação do tecido edificado, introduzindo soluções compatíveis com os pressupostos de EE. Para além do incremento da vegetação em meio urbano, providenciar à população um meio alternativo de deslocação ao centro, tornaria este percurso um CVU aliciente para as deslocações diárias, bem como para a prática de desporto.

A Figura 35 representa o traçado proposto para este Corredor Verde Urbano.

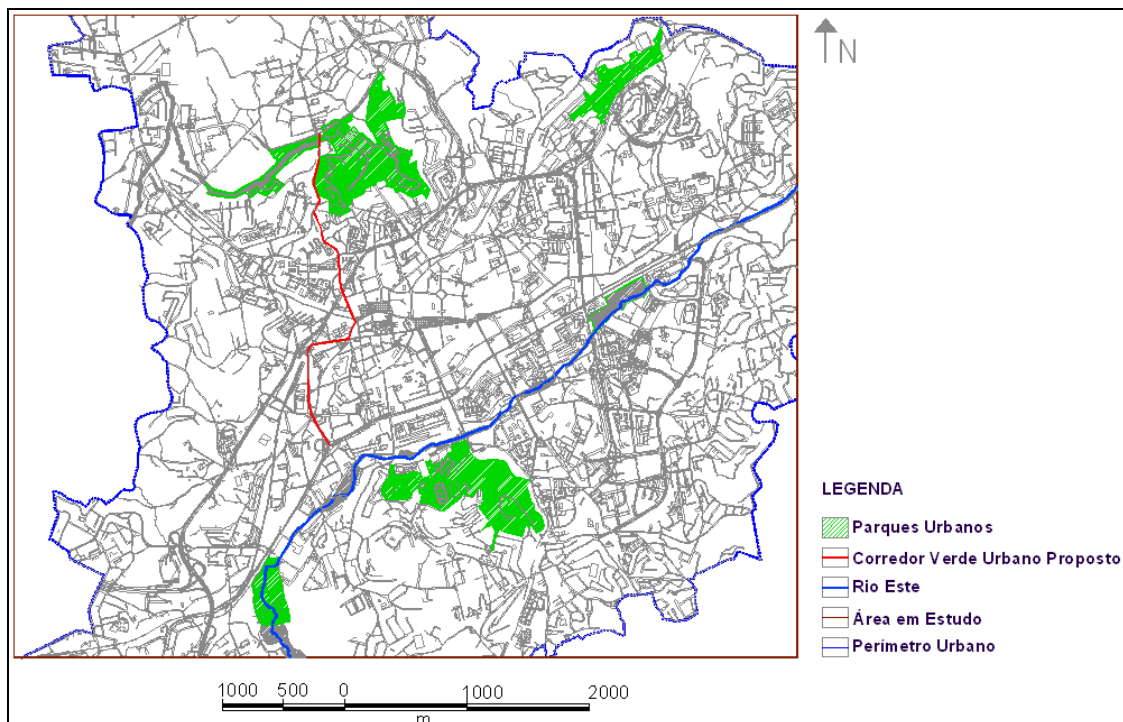
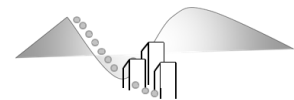


Figura 35: Proposta de corredor verde urbano de ligação do Parque Norte ao Centro (mapa elaborado pela autora).

5.2.4 | Corredor verde urbano de ligação do Parque do Monte Picoto ao Centro

O CVU proposto coincide com o troço da Avenida da Liberdade que não é pedonal. A Avenida da Liberdade permite a ligação directa entre o Parque do Monte Picoto e Parque São Ponte ao centro histórico. É composta por um troço pedonal no topo nascente, já pertencente ao centro histórico (Figura 36).

A proposta de CVU recai sobre o troço não pedonal, ou seja, desde a saída do túnel da avenida até ao Parque da Ponte (Figura 37). Propõe-se assim, uma alteração no perfil da via, com a criação de uma faixa pedonal e ciclável, totalmente segregadas do trânsito automóvel através de uma faixa arborizada. Uma vez que esta via distribui o trânsito para diversas direcções, a criação de um CVU poderá cingir-se apenas a um dos lados da via.

Sendo uma via distribuidora de trânsito, são imensos os pontos de conflito. Nesse sentido, terá de ser imposta uma velocidade máxima de circulação para as bicicletas, bem como proceder à semaforização das faixas cicláveis nos pontos de conflito.



Figura 36: Fotografia do extremo norte da Avenida da Liberdade.
(Fonte: <http://maps.google.pt/>).

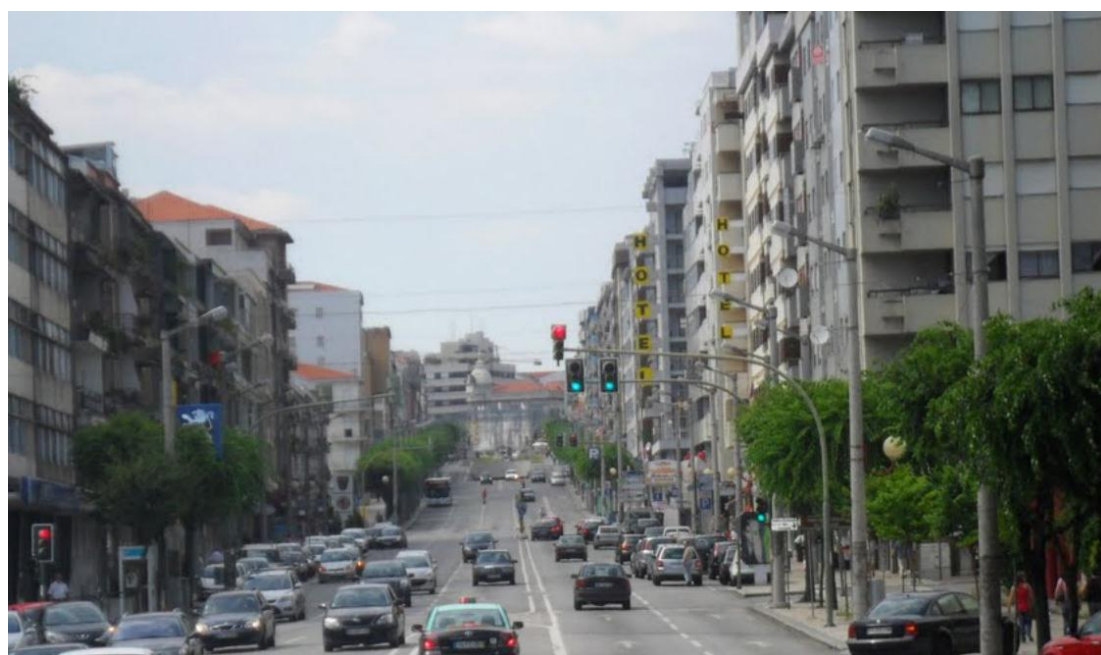


Figura 37: Fotografia do extremo sul da Avenida da Liberdade.
(Fonte: <http://maps.google.pt/>).

Como se pode observar na figura 38, o corredor verde urbano proposto não é muito extenso contudo permite a conexão entre a área pedonal e o maior parque urbano da cidade.

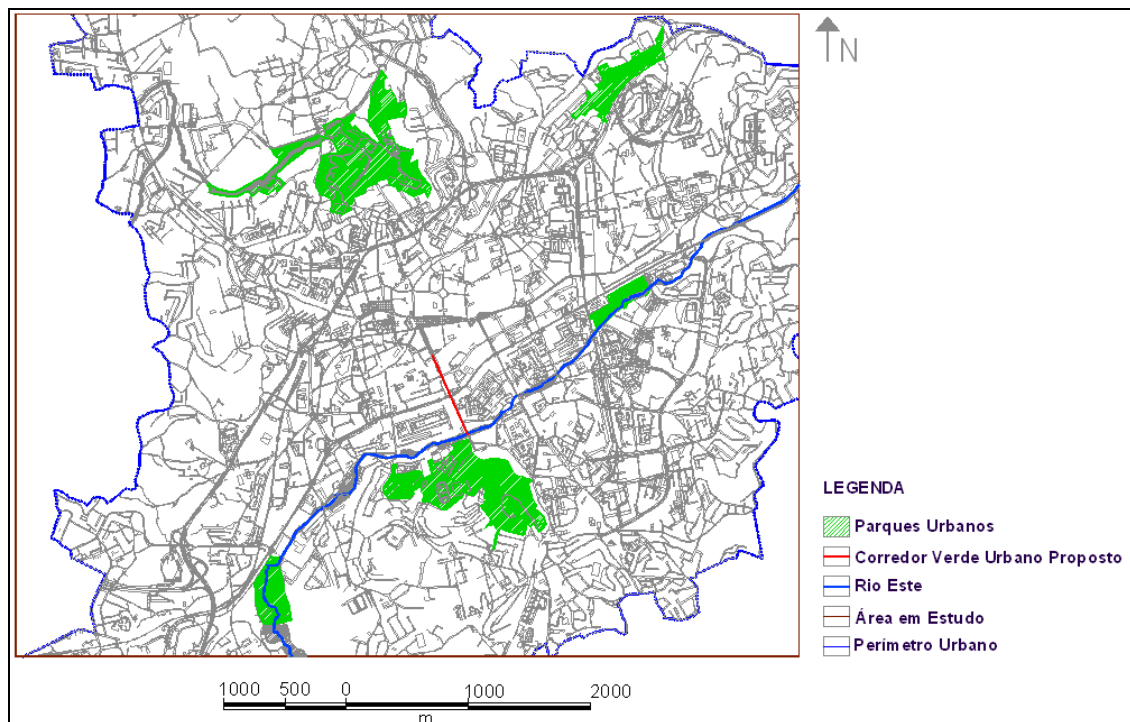
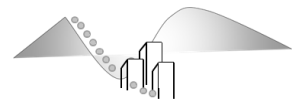


Figura 38: Proposta de corredor verde urbano de ligação do Parque do Monte Picoto ao Centro (mapa elaborado pela autora).

5.2.5 | Corredor verde urbano da 31 de Janeiro

As características do CVU proposto no ponto anterior são muito semelhantes a este. Ambos coincidem com importantes avenidas que ligam a parte sul do concelho ao centro e que comunicam entre si.

Também este corredor promove a ligação directa do Parque do Monte Picoto ao centro da cidade. A escolha deste percurso como corredor verde baseia-se num dos objectivos desta dissertação, promover o acesso através de modos suaves a serviços e equipamentos de apoio à população que se situem próximos da rede.

As características urbanísticas dos dois corredores são muito semelhantes. Porém neste percurso a alteração do perfil da via contemplando uma alteração das faixas de rodagem destinadas a automóveis será de mais difícil execução, uma vez que a área envolvente é manifestamente residencial e o fluxo de trânsito é muito expressivo nas horas de ponta. O facto deste troço se situar relativamente perto de equipamentos escolares, administrativos e judiciais, potencia ainda mais a deslocação automóvel, pelo que a alteração no perfil da via só deverá ocorrer ao nível dos passeios.



Assim, a proposta de corredor verde urbano incide essencialmente na inclusão de uma faixa ciclável no passeio actualmente destinado a uso pedonal, uma vez que a largura actual do passeio o permite (figura 39). Nos pontos de conflito a solução passaria por adoptar a semaforização, concertando a passagem de peões e bicicletas, alternados com a passagem de automóveis.



**Figura 39: Fotografia do topo norte da Avenida 31 de Janeiro.
(Fonte: Fotografia tirada pela autora em Outubro de 2011).**

A presença da vegetação nesta avenida é notória (figura 40), pelo que a inclusão de uma faixa ciclável, de modo a constituir uma alternativa ao trânsito automóvel, seria o suficiente para tornar este percurso um corredor verde urbano.



Figura 40: Fotografia aérea da Avenida 31 de Janeiro

A Figura 41 representa o traçado proposto para este Corredor Verde Urbano.

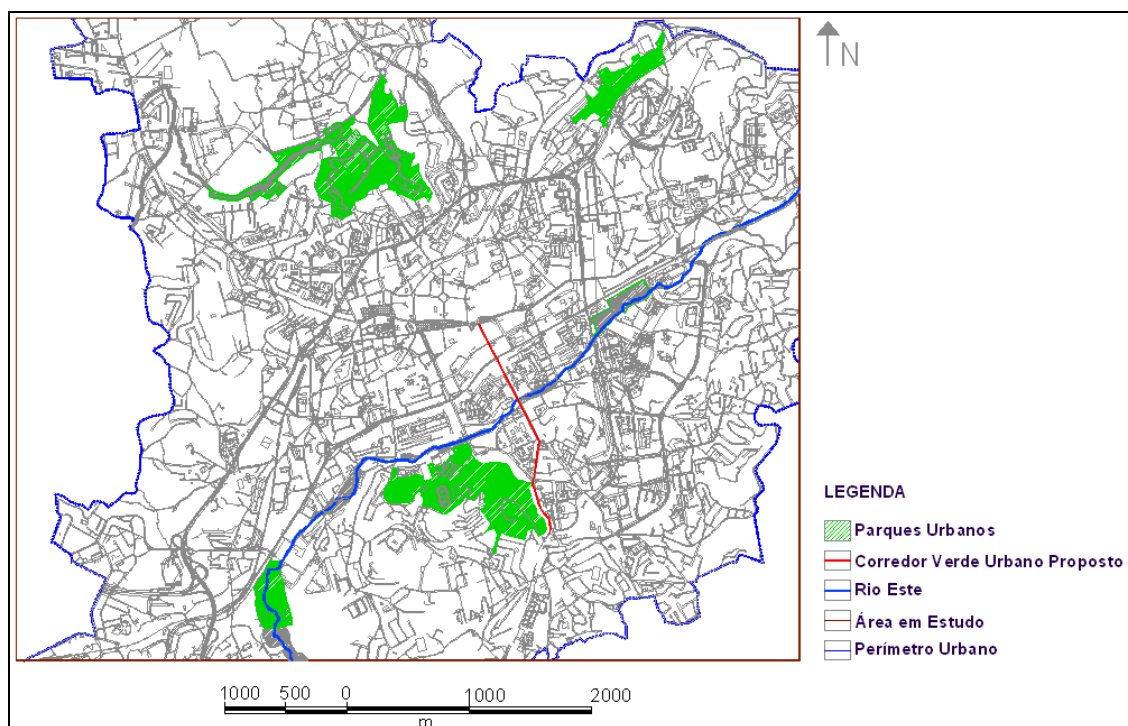


Figura 41: Proposta de corredor verde urbano da Avenida 31 de Janeiro (mapa elaborado pela autora).



5.2.6 | Corredor verde urbano do Parque Norte

O CVU proposto coincide com a avenida do estádio (figura 42), prolongando-se para um percurso de montanha. Uma vez que o ambiente do Parque Norte está vocacionado para o desporto, propõe-se a criação de um percurso de BTT no percurso de montanha, aproveitando o desnível existente dentro do próprio parque.

No troço a norte propõe-se a inclusão de uma faixa destinada à prática de ciclismo, totalmente segregada do trânsito automóvel e pedestre, de modo a permitir velocidade mais elevadas. Contudo, nos diversos cruzamentos existentes, o ciclista terá que adoptar as regras estipuladas no código de estrada.



Figura 42: Fotografia da Avenida do Estádio.
(Fonte: Fotografia tirada pela autora em Outubro de 2011).

A Figura 43 apresenta os dois traçados propostos para Corredores Verdes Urbanos junto à área do Parque Norte.

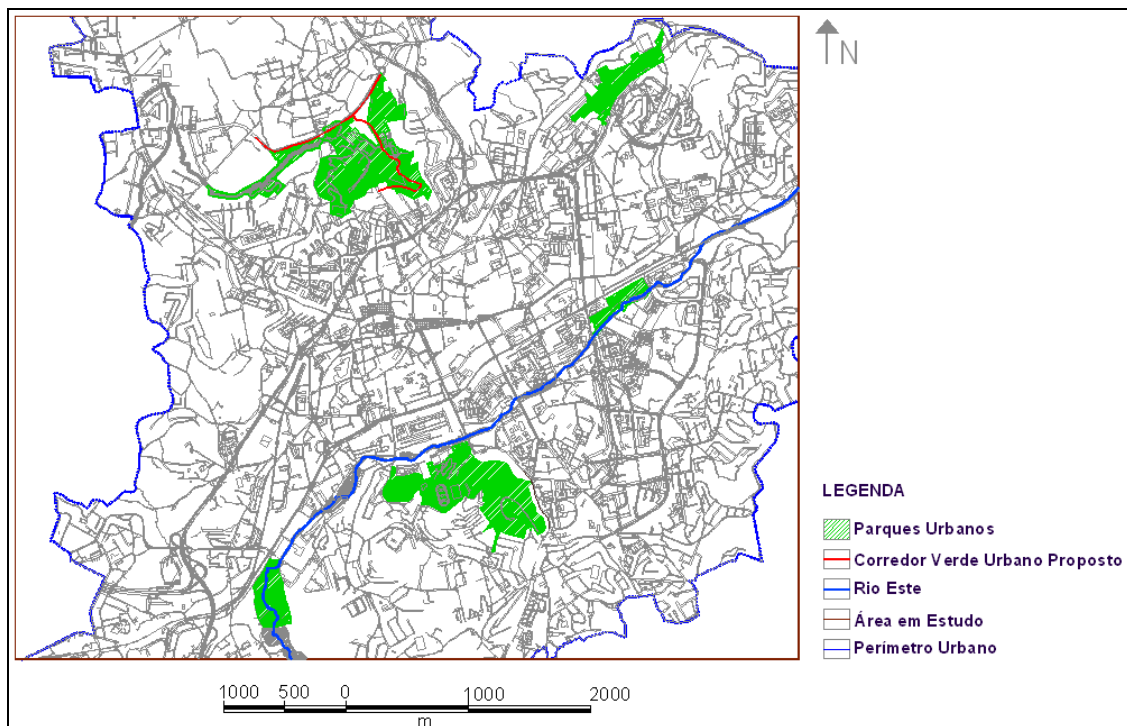
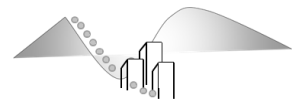


Figura 43: Proposta de corredor verde urbano do Parque Norte (mapa elaborado pela autora).

5.2.7 | Corredor verde urbano do Rio Este

O corredor verde urbano proposto coincide com as margens do rio este (figura 44). Este corredor é um corredor verde por excelência uma vez que se encontra inserido num corredor ribeirinho. Pretende-se que este corredor se torne um elemento de vivência na cidade, proporcionando diferentes usos aos cidadãos.

Este corredor permite a ligação directa a 3 dos 5 parques identificados na rede. Com base em diversos projectos de reabilitação de margens ribeirinhas, as propostas para a constituição deste corredor, baseiam-se essencialmente na criação de um percurso pedonal e ciclável ao longo das margens do rio, recuperando-as e incrementando-as com vegetação ripícola autóctone.

O troço do Rio Este onde se propõe a criação de um corredor verde, encontra-se totalmente encaixado no tecido edificado, pelo que, as margens estão bastante artificializadas e muitas vezes inalcançáveis. A criação de percursos ao longo do rio, permitirá a reabilitação e utilização das suas margens, bem como a sensibilização para a protecção deste ecossistema.



**Figura 44: Fotografia do troço do rio Este que paralelo à Rua dos Barbosas.
(Fonte: Fotografia tirada pela autora em Outubro de 2011).**

A figura 45 apresenta o traçado propostos para Corredores Verdes Urbanos junto ao Rio Este.

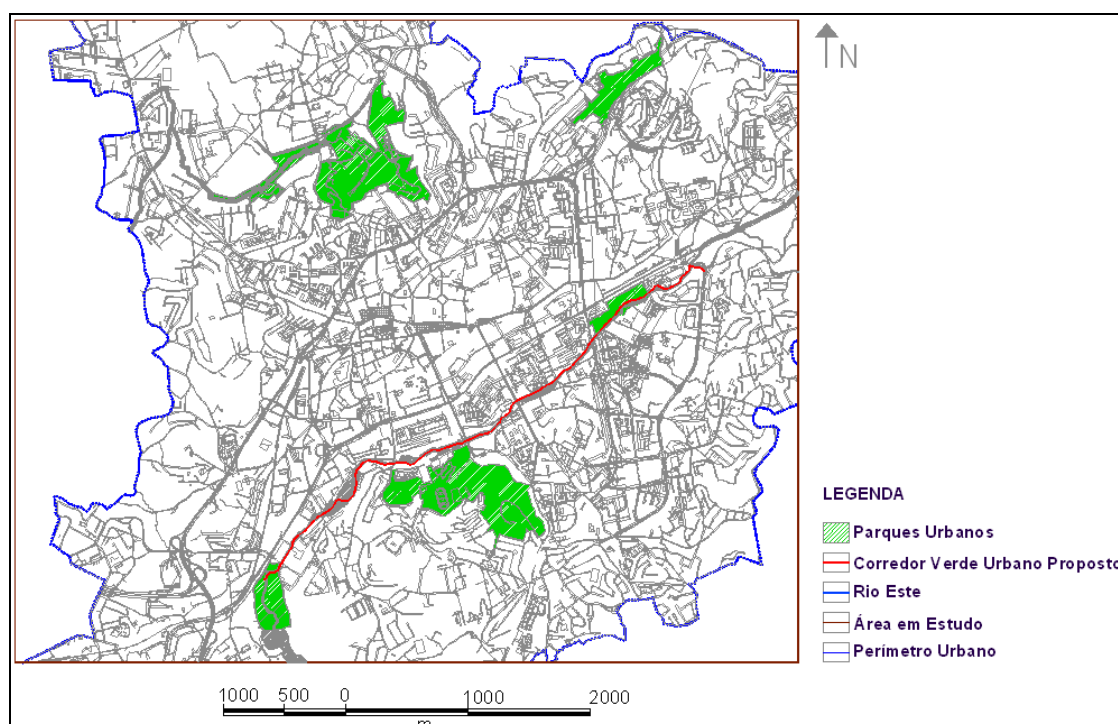


Figura 45: Proposta de corredor verde urbano do Rio Este (mapa elaborado pela autora).



5.2.8 | Corredor verde urbano da Ciclovía (prolongamento ao Parque do Monte Picoto).

O corredor verde urbano proposto, consiste na adaptação das características propostas na figura 30 à ciclovía existente e no seu prolongamento até ao Parque do Monte Picoto. A utilização da ciclovía nos meses de verão torna-se desconfortável, uma vez que é notória a ausência de vegetação e as zonas de sombra são raras. Não existe uma segregação física entre a faixa de circulação automóvel e a ciclovía, apenas o desnível do passeio (figura 46). Como tal, propõe-se a adaptação do perfil da via que acompanha a ciclovía existente de modo a evidenciar a segregação dos diferentes modos de deslocação, e ao mesmo tempo proporcionar melhores condições aos utilizadores.



**Figura 46: Fotografia do perfil da via onde se situa a ciclovía existente.
(Fonte: Fotografia tirada pela autora em Outubro de 2011).**

A Figura 47 apresenta o traçado proposto para Corredor Verde Urbano, do qual constam o troço correspondente à ciclovía existente e o prolongamento até ao Parque Urbano do Monte Picoto.

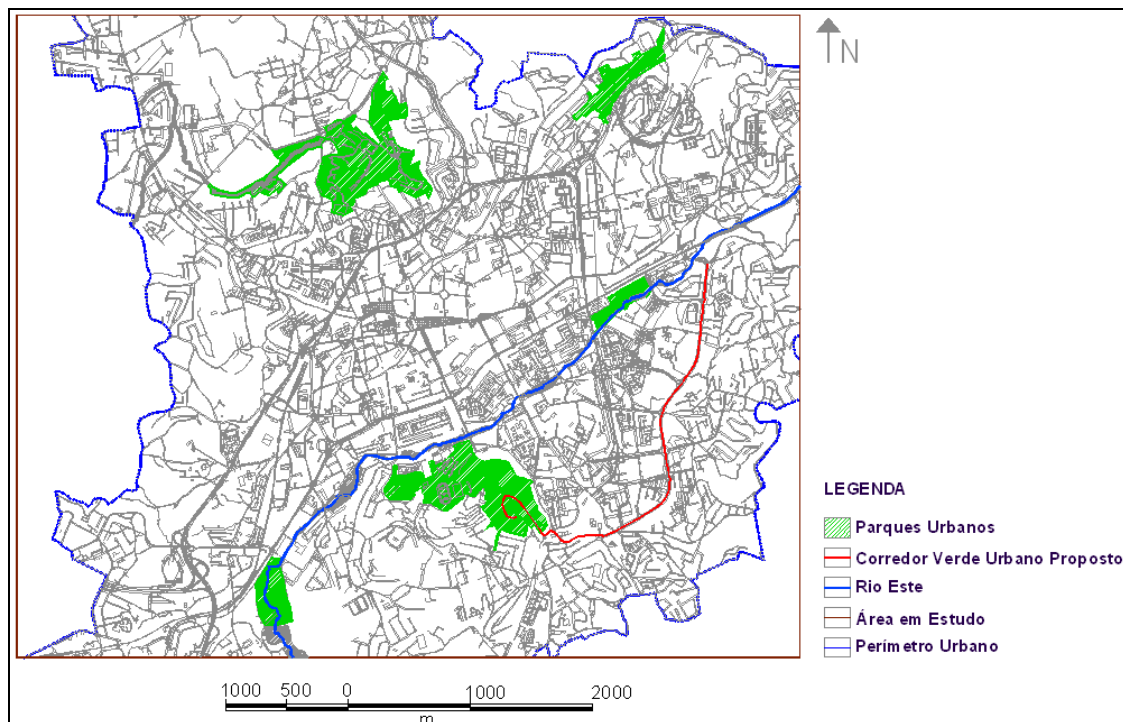
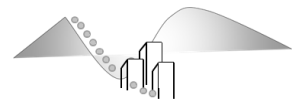


Figura 47: Proposta de corredor verde urbano de ligação do Parque do Monte Picoto à ciclovia existente (mapa elaborado pela autora).

5.2.9| Síntese

A figura 48 apresenta a proposta para a rede de corredores verdes urbanos que permite a conexão entre os parques urbanos propostos. Observa-se que, embora não constituindo uma malha fechada, a rede proposta cumpre o objectivo de interligação dos Parques Urbanos, ao mesmo tempo que consitui uma cintura verde no coração da cidade. Deste modo assegura-se a promoção do *continuum naturale* em meio urbano através da criação e revitalização dos diversos espaços verdes. Para além disso, a proposta de corredores verdes oferece à população, meios privilegiados para deslocação por modos suaves, reduzindo os consumos de energia, a poluição atmosférica e o ruído ambiente.

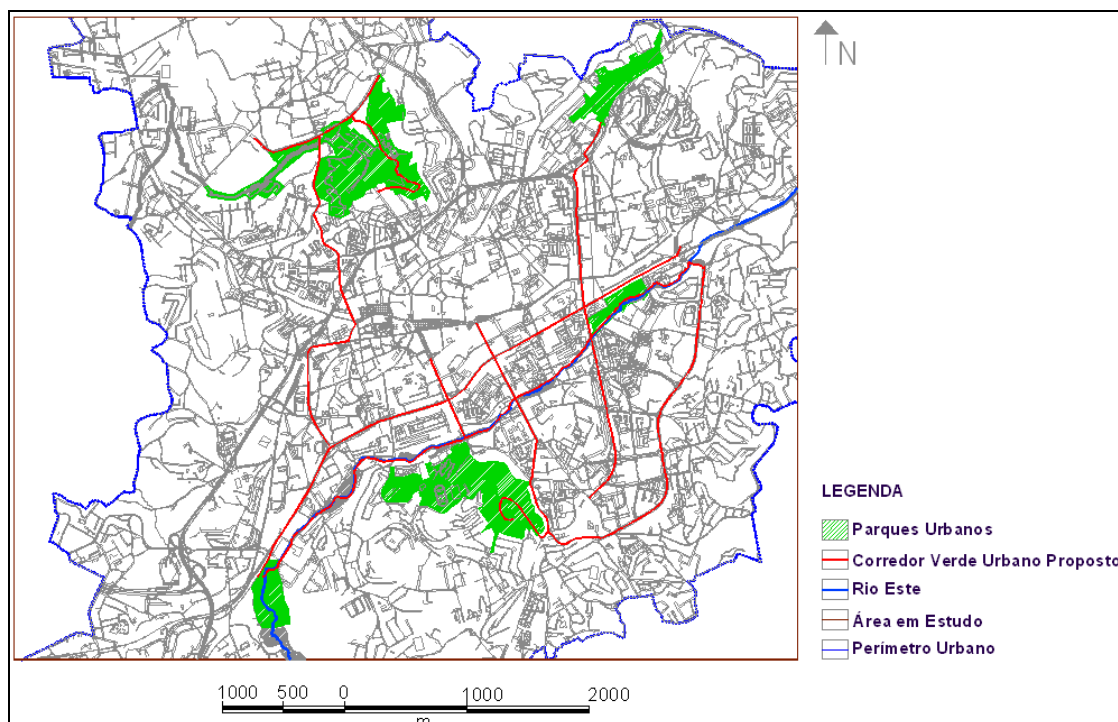
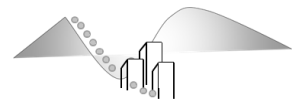


Figura 48: Proposta de Rede de Corredores Verdes Urbanos (mapa elaborado pela autora).

A tabela 1 apresenta a extensão prevista para cada troço dos corredores propostos, sendo que a extensão total perfaz 24,9 km.

Tabela 1: Extensão dos corredores verdes urbanos propostos.

Corredores Verdes Urbanos Propostos	Extensão (km)
Corredor verde urbano da circular interior	3,3
Corredor verde urbano da rodovia	4,6
Corredor verde urbano Parque Norte - Centro	3
Corredor verde urbano de ligação do Parque do Monte Picoto ao Centro	0,7
Corredor verde urbano da 31 de Janeiro	1,9
Corredor verde urbano do Parque Norte (troço 1 e 2)	1,3
	1,3
Corredor verde urbano do Rio Este	4,9
Corredor verde urbano da Ciclovia (prolongamento ao Parque do Monte Picoto)	3,9
Rede Proposta (Total)	24,9



5.3| Breve análise da viabilidade da rede

A análise de viabilidade da rede de corredores verdes urbanos proposta baseia-se em aspectos externos à rede, como por exemplo o impacto provocado no tráfego da cidade, e aspectos internos à rede, tais como o declive dos corredores propostos.

A rede de corredores verdes urbanos proposta contempla essencialmente alterações no tecido urbano no que respeita o perfil das vias de comunicação existentes actualmente. Desta forma, prevê-se que seja necessária a redução de faixas de rodagem, a alteração e até mesmo a inibição nos sentidos de trânsito. Para que tal aconteça será necessário diminuir o tráfego de atravessamento da cidade. Todas estas alterações implicam estudos muito específicos e a criação de planos de mobilidade. Contudo, as opções tomadas podem sustentar-se na execução da circular exterior prevista em PDM, que servirá de alternativa ao atravessamento da cidade e por conseguinte da área em estudo nesta dissertação.

Relativamente ao traçado dos corredores verdes urbanos propostos, a análise consiste, apenas e muito brevemente, na avaliação da facilidade de utilização da rede de CVU por parte dos pedestres e ciclistas. Segundo o decreto-lei nº 163/2006 de 8 de Agosto, relativo à mobilidade e acessibilidade em meio urbano, admite-se que a inclinação em rampa não deve ser superior a 6% numa projecção horizontal máxima de 10m ou 8% numa projecção horizontal máxima de 5 m. A figura 49 apresenta o declive observado por troço em cada corredor verde urbano proposto.

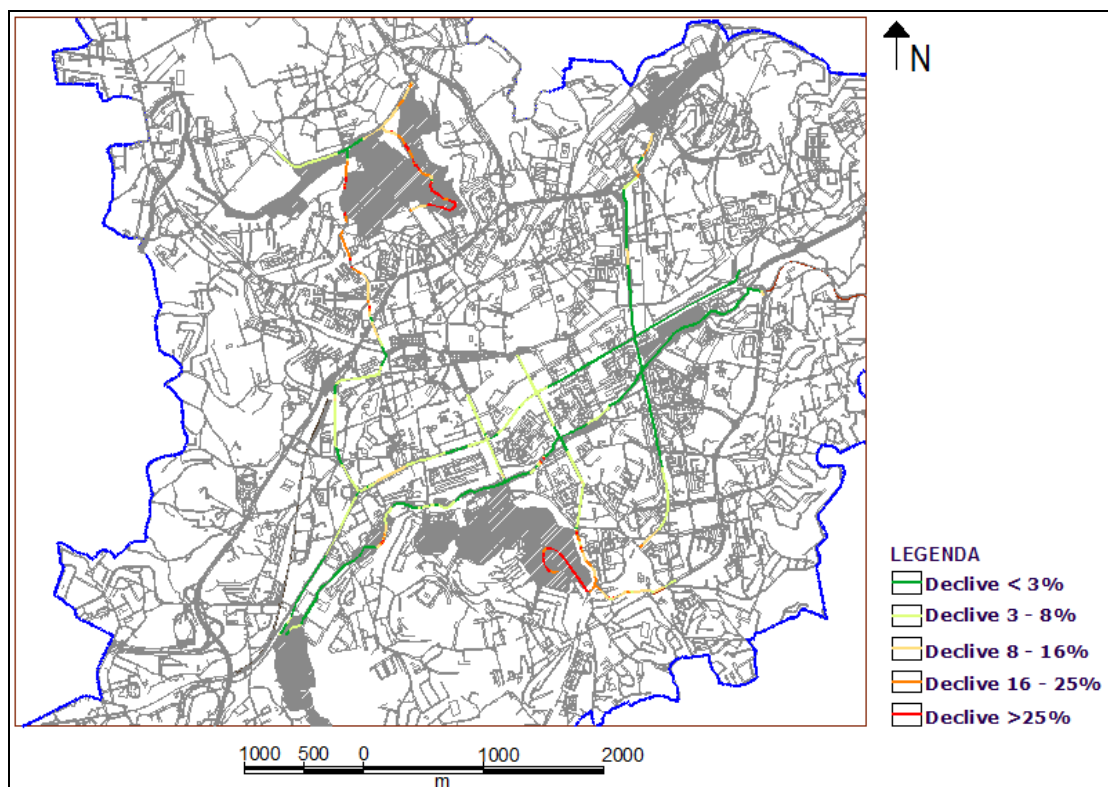


Figura 49: Declive dos corredores verdes urbanos propostos (mapa elaborado pela autora).

Na figura 50, observa-se em pormenor, que a maioria dos percursos propostos apresenta declives inferiores a 3% e entre 3 a 8%.

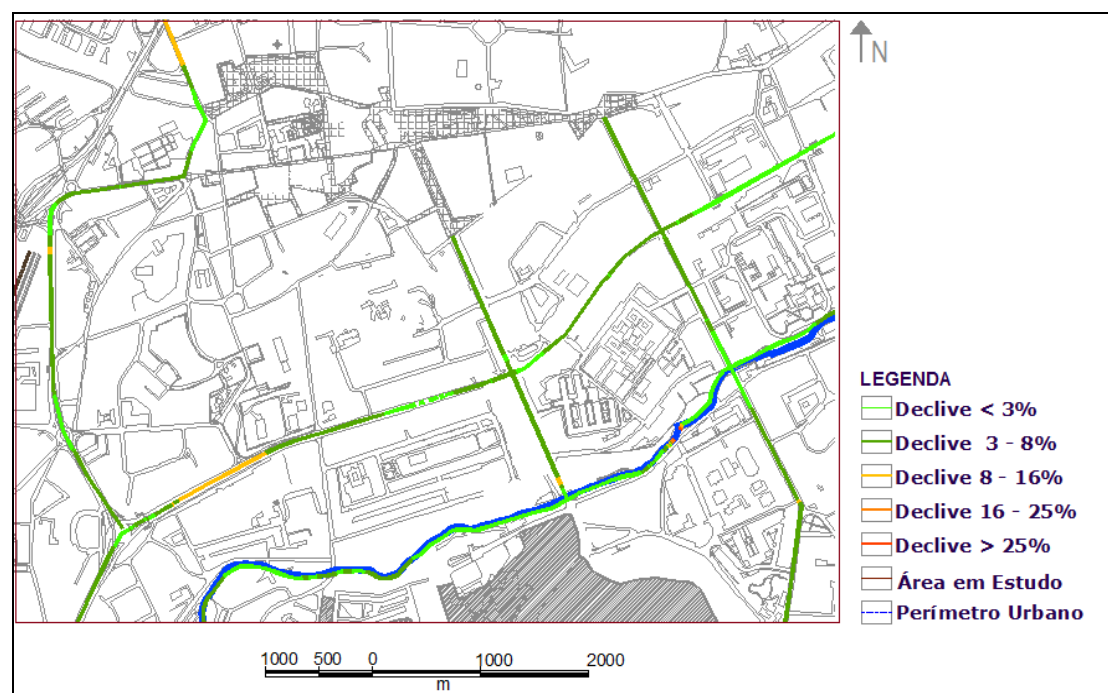


Figura 50: Pormenor dos corredores com declives inferiores a 3% e entre 3 – 8% (mapa elaborado pela autora).



O corredor verde urbano proposto de ligação do parque norte ao centro, apresenta troços com inclinações superiores a 16 %, dificultando de algum modo a sua utilização (figura 51).

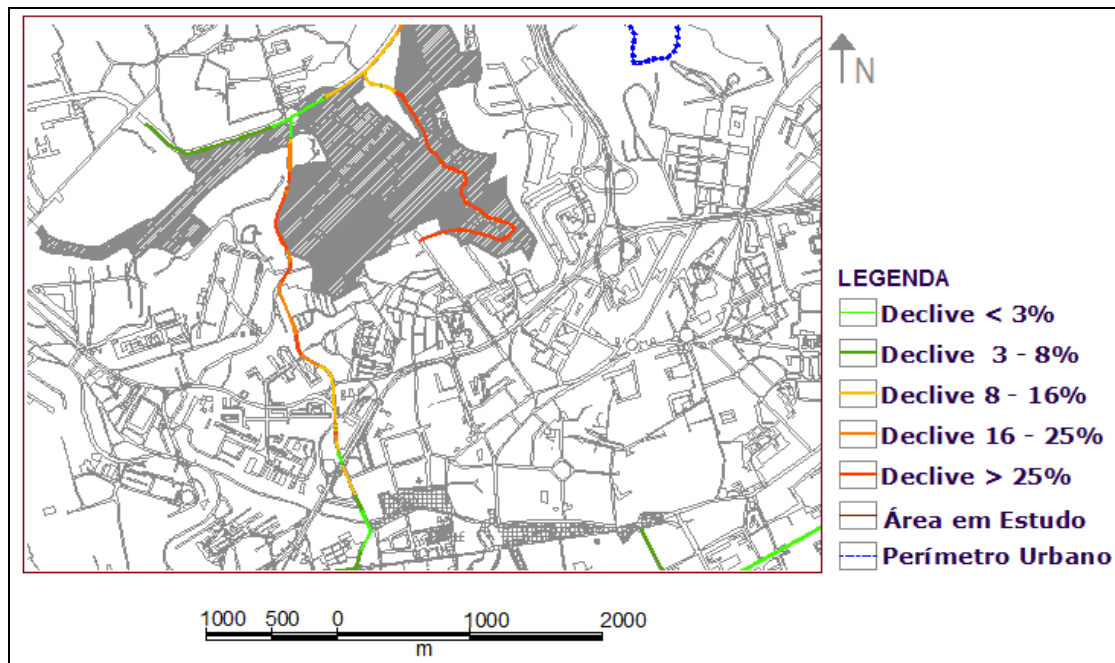


Figura 51: Pormenor dos corredores com declives superiores a 16% (mapa elaborado pela autora).

Na figura 52 observam-se declives superiores a 25% no interior do parque Norte e do Parque do Monte do Picoto. Como estes dois parques apresentam características de montanha, seria interessante proporcionar percursos de práticas desportivas alternativas, como por exemplo a prática de BTT, conferindo características distintas a estes dois troços, dos previstos para os corredores verdes mais urbanos.

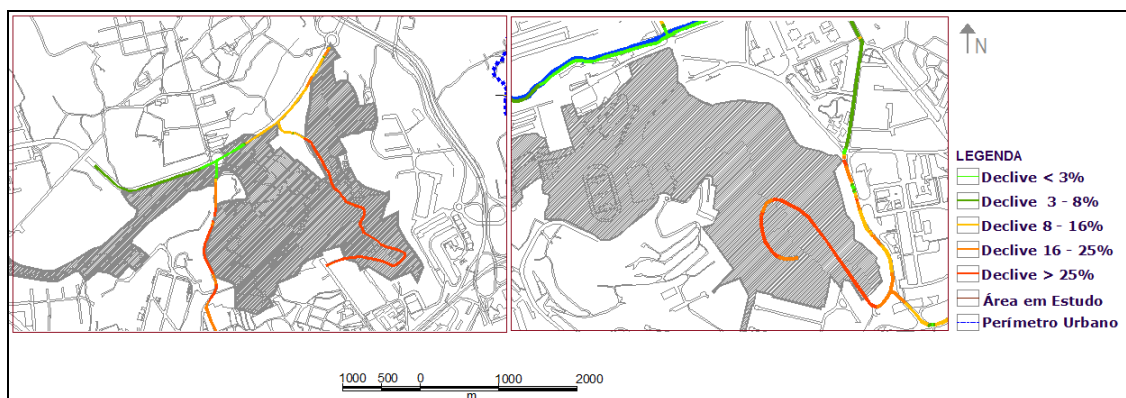


Figura 52: Pormenor dos corredores com declives superiores a 25% no interior dos parques Norte e Monte Picoto (mapa elaborado pela autora).



No geral, a proposta de rede de corredores verdes apresenta declives até 8%, o que se considera aceitável para deslocações relativamente curtas.

Embora se considere esta proposta exequível, não deixa de se considerar necessário um estudo que aborde os impactos produzidos ao nível do trânsito, e um estudo relativo ao esforço induzido ao utilizador, através da análise do perfil de cada corredor verde urbano proposto.

5.4 | Relação de proximidade entre a rede de corredores verdes urbanos e os serviços, equipamentos e comércio no interior da área em estudo.

O terceiro e último objectivo da criação da rede de corredores verdes cicláveis, visa criar condições para a utilização da rede como forma de aceder aos principais serviços, equipamentos, e unidades comerciais que se localizam no centro da cidade, como por exemplo, edifícios administrativos, centros de saúde, farmácias, equipamentos desportivos, lojas de rua, entre outros.

Para tal, sobre a cartografia desenharam-se todos os equipamentos, serviços e unidade comerciais que se consideraram relevantes para o estudo. Em ambiente SIG agruparam-se todas as tipologias acima descritas numa única layer, de forma a tornar a análise mais simplificada. De seguida, geraram-se *buffer's* de 100, 200 e 500 metros ao eixo de cada corredor verde urbano proposto, para analisar se a área de influência gerada pelo CVU, permite o acesso às tipologias acima descritas (conforme se encontra descrito no capítulo 4).

A análise que se segue, permite observar visualmente a taxa de cobertura de cada corredor face aos serviços, equipamentos e unidades comerciais presentes na área em estudo.

A figura 53 demonstra que o *buffer* de 100m não é suficiente para alcançar todos os serviços, equipamentos e unidades comerciais situadas na área em estudo, uma vez que a sua área de influência cobre apenas uma pequena parte destas tipologias.

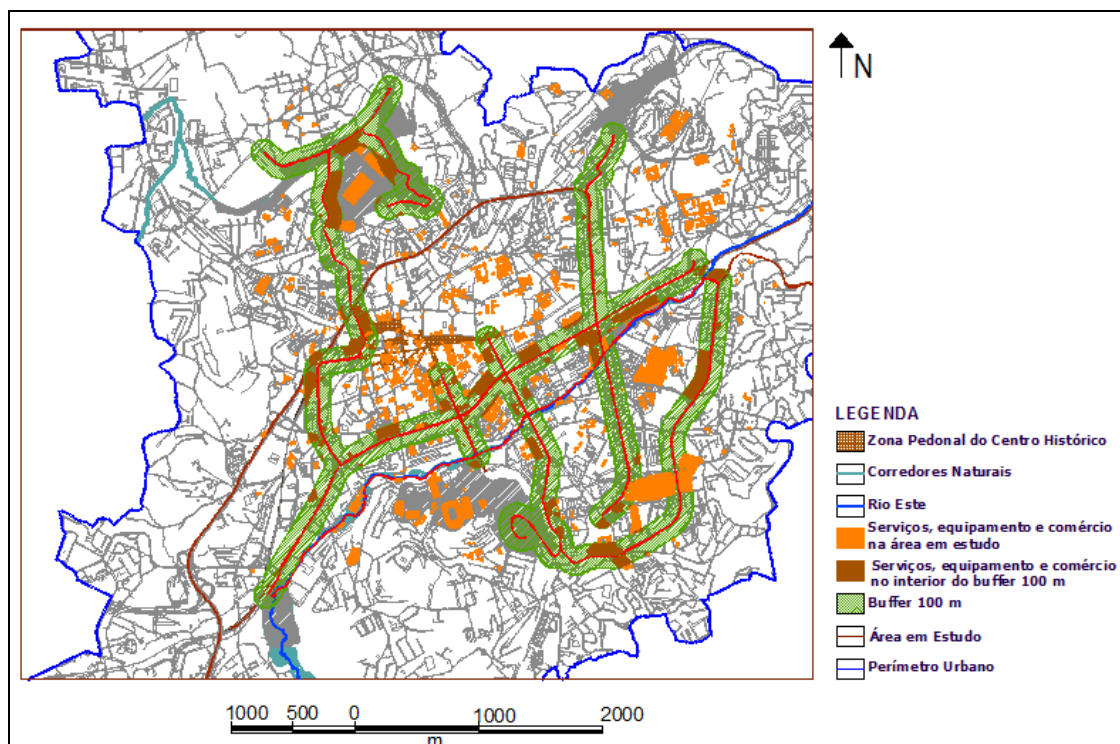


Figura 53: Área de influência do *buffer* 100 m (mapa elaborado pela autora).

A figura 54 permite observar, que a área de influência do *buffer* de 200m consegue abranger um maior número de edifícios com as referidas tipologias.

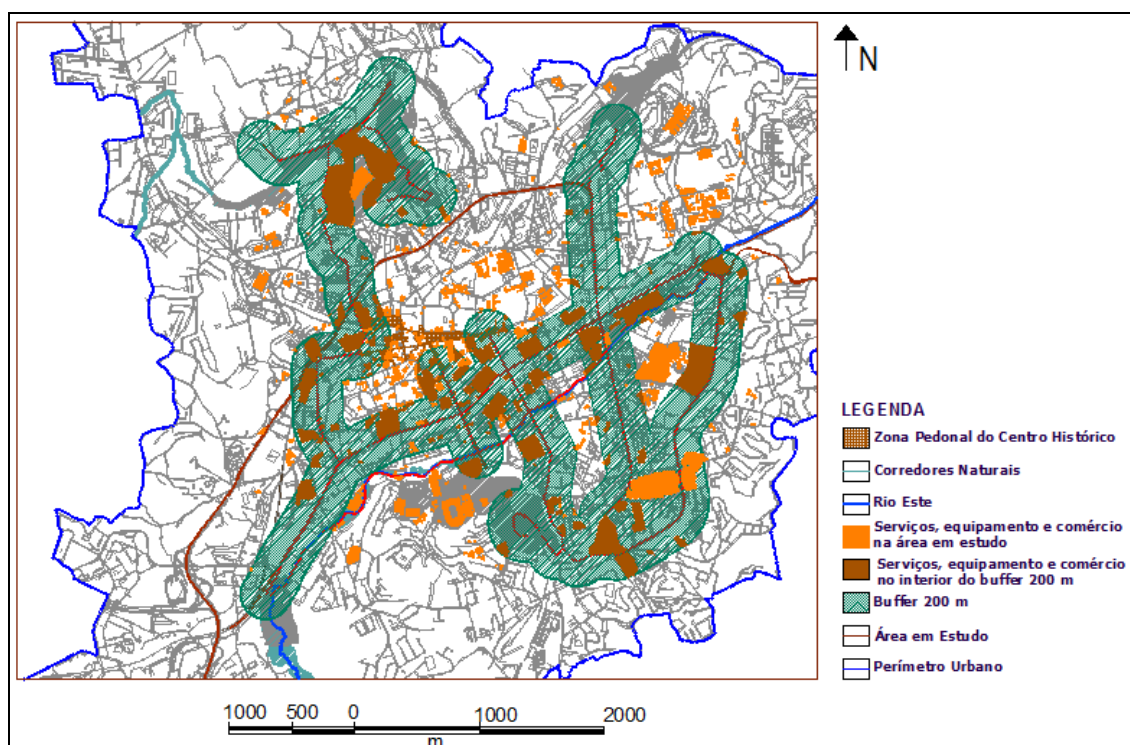
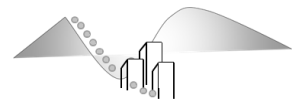


Figura 54: Área de influência do *buffer* 200 m (mapa elaborado pela autora).



Já o *buffer* de 500m consegue cobrir quase toda a área em estudo e portanto abrange um maior número de serviços, equipamentos e unidades comerciais, como se pode observar na figura 55.

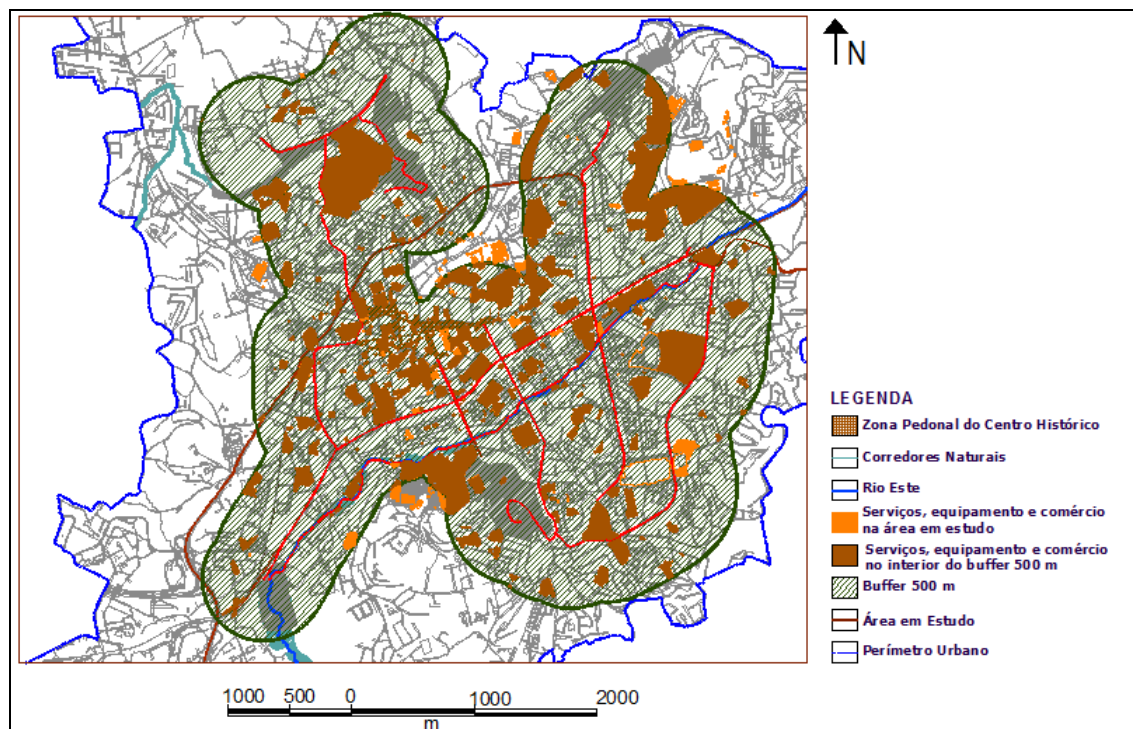


Figura 55: Área de influência do *buffer* 500 m (mapa elaborado pela autora).

Conclui-se assim que a rede cumpre o objectivo de permitir o acesso a diversos tipos de serviços, equipamentos e unidades comerciais. Contudo exige do utilizador uma deslocação acrescida de 500 m e de mais 8.3 min de caminho para alcançar a maioria dos serviços, equipamentos e unidades comerciais, considerando apenas distancias lineares. Uma vez que a rede se insere dentro do centro urbano da cidade e como tal apresenta alguns obstáculos físicos, estes valores de tempo e distância poderão ser superiores.

Desta forma, considera-se necessário um estudo conjunto que permita avaliar a possibilidade de extensão dos CVU propostos, através de corredores secundários destinados apenas à deslocação por modos suaves, facilitando assim a deslocação da população às tipologias acima referidas. A proliferação da rede de CVU através de corredores secundários torna-la-á mais atractiva e eficaz.



6| Conclusão

Esta dissertação encetou com uma extensa pesquisa bibliográfica e compilação de conteúdos relacionados com a Estrutura Ecológica, os corredores ecológicos e as ciclovias, numa abordagem geral sobre a relação entre os Espaços Verdes e a Sustentabilidade Urbana.

São diversos os autores que defendem que as intervenções ao nível da cidade são o princípio básico para alterar os efeitos sentidos a nível global pelo crescimento populacional, industrialização e urbanização em massa.

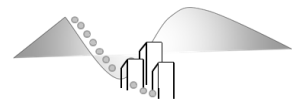
Os modos de vida actuais da população tornam as cidades mais poluídas, reduzindo a sua qualidade ambiental urbana e consequentemente a qualidade de vida dos cidadãos.

A par das mudanças que actualmente se começam a impor ao mundo industrializado, também ao nível do planeamento começam a surgir novas soluções para minimizar os impactos gerados no meio ambiente. A introdução da figura da Estrutura Ecologia nos instrumentos de planeamento e ordenamento do território nas cidades e regiões vem colmatar uma falha sentida nas últimas décadas: a carência de espaços verdes urbanos.

Como descrito ao longo da presente dissertação, os espaços verdes urbanos exercem funções depurativas no meio ambiente e, como tal, a sua interligação e aproveitamento torna-se imprescindível.

A cidade de Braga, principalmente na área objecto de estudo desta dissertação, é bastante compacta, densa e urbanizada. A proposta de rede de parques e corredores verdes urbanos para a cidade de Braga surge no sentido de promover a sua utilização por parte dos cidadãos. Estes espaços existem, mas a sua utilização em termos ambientais e sociais é diminuta, resultado da sua desestruturação.

A análise efectuada ao território em estudo permitiu concluir que é possível a adaptação do conceito de corredor ecológico ao meio urbano, associando alguns sistemas compatíveis com uma possível estrutura ecológica. Contudo, são necessárias diversas alterações no próprio ordenamento da cidade para que a rede proposta possa ter sucesso, quer em termos de



contributo ambiental para a cidade, quer em termos de funcionamento da própria rede, principalmente no que toca à possibilidade de adaptação dos corredores propostos para a deslocação por modos suaves.

A disposição da rede face à localização dos principais equipamentos, serviços e unidades comerciais dentro da área de estudo permite a deslocação dos cidadãos por modos suaves em detrimento do uso automóvel. Todavia, esta proposta terá que ser concerta com um plano de mobilidade e uma estratégia de planeamento integrado que adopte novos modos de deslocação das populações, mas que ao mesmo tempo lhes permita alcançar com facilidade o local onde trabalham, onde habitam e os diversos serviços existentes no centro da cidade. Uma boa solução pode reflectir uma mudança de mentalidades e hábitos por parte dos cidadãos.

Com a redução do tráfego de atravessamento prevê-se uma diminuição dos consumos energéticos e das emissões de gases poluentes, traduzindo-se numa melhor qualidade do ambiente urbano e potenciando melhorias na qualidade de vida dos cidadãos.

Para além dos benefícios ambientais provenientes do incremento e estruturação dos espaços verdes urbanos, as alterações propostas conduzirão a um embelezamento da cidade, promovendo a sua imagem e tornando-a mais competitiva e atractiva.

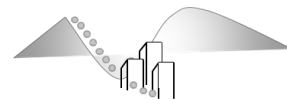
A área objecto de estudo desta dissertação cinge-se à cidade, não ultrapassando os actuais limites do centro urbano. Contudo, este conceito seria muito mais valioso e relevante se se estendesse para Norte, até às margens do rio Cávado e para Sul e Este, alcançando as faixas mais montanhosas da cidade. Alargando a escala de intervenção, os objectivos de promoção do *continuum naturale* e estruturação da rede englobariam outro tipo de sistemas e valores ambientais, potenciando assim a finalidade da rede e tornando-a ainda mais proveitosa para a cidade. O curto espaço de tempo para a realização da dissertação não permitiu que a análise fosse efectuada num contexto mais alargado.

Como trabalho futuro, propõe-se a extensão da proposta de rede de parques e corredores verdes urbanos a toda a área do Concelho, englobando novos sistemas ambientais e com carácter de protecção.



Considera-se ainda vir a efectuar uma análise mais pormenorizada da rede, analisando caso a caso os perfis a adaptar a cada corredor. Propõe-se assim um levantamento de todas as soluções que são actualmente vias urbanas e que necessitam de tipificação.

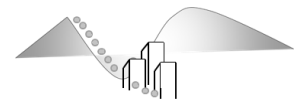
Como forma de monitorização da rede de corredores verdes urbanos considera-se relevante um levantamento com equipamento GPS de toda a rede de CVU, de forma a estruturar uma base de dados que permita a manutenção da rede, observando o seu funcionamento em termos de utilização, facilidade de utilização e contributo para a melhoria da qualidade do ambiente urbano.



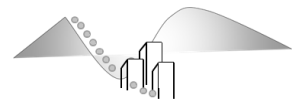
7 | Bibliografia

7.1 | Publicações

- Ahern, J., (1995). Greenways as a planning strategy. *Landscape and Urban Planning*. 33, 131-155.
- Amado, M., (2005). *Planeamento Urbano Sustentável*. Coleção: Pensar arquitectura. Casal de Cambra: Caleidoscópio.
- Beatley, T., (2000). *Green Urbanism-Learning from European Cities*. Washington D.C.: Island Press
- Cangueiro, J., (2006). *A estrutura ecologia e os instrumentos de gestão do território*. Porto: CCDRN
- Carta das Cidades Europeias para a Sustentabilidade (2004). Conferência Europeia sobre Cidades Sustentáveis. Dinamarca, Aalborg.
- Davies, C.; McGloin, C.; MacFarlane, R.; Roe, M. (2006) *Green Infrastructure Planning Guide Project : Final Report*
- Downton, P., (2009). *Ecopolis: Architecture and cities for a changing climate*. Australia, Springer.
- Fábos, J., Robert, L., (2006). An introduction to greenway planning around the world. *Landscape and Urban Planning*. 76, 1-6
- Fábos, J., (1995). Introduction and overview: The greenway movement, uses and potentials of greenways. *Landscape and Urban Planning*. 33, 1-13.
- Ferreira, J., Machado, J., (2010). Infra-estruturas verdes para um futuro urbano sustentável. O contributo da estrutura ecológica e dos corredores verdes. *Revista LABVERDE*. 1, 68-90.



- Ferreira, J., (2010). Estrutura Ecológica e Corredores Verdes – estratégias territoriais para um futuro urbano sustentável. Pluris 2010 - 4º Congresso Luso-Brasileiro para o Planeamento Urbano, Regional, Integrado, Sustentável, Faro.
- Herzog, C., Rosa, L., (2010). Infra-estrutura verde: Sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana. Revista LABVERDE. 1, 91-115.
- Jongman R., Pungetti, G., (2004). Ecological networks and greenways – Concept, design, implementation. U.K: Press syndicate of the University of Cambridge.
- Little, C., (1995). Greenways for America. USA: The Jonhs Hopkins University Press.
- Magalhães, M., Mata, D., Cunha, N., Campos, S., Ferro, M., Neves, A., (2005). Conforto das zonas verdes, online, CEAP – consultado a 16 de Agosto de 2011
- McMahon, E., Benedict, M., (2001) – Green Infrastructure: Smart conservation for the 21st Century, The conservation found, Sprawl Watch clearinghouse monograph series.
- Pego, A., Simões, J., Almeida, A., (2010). A rede ecológica da cidade de Coimbra - Contributo para uma paisagem urbana sustentável. II seminário ibero-americano de geografia física. Universidade de Coimbra.
- Plano Municipal de Ambiente do Barreiro - Câmara Municipal do Barreiro, Faculdade de Ciências e Tecnologia / Universidade Nova de Lisboa. Abril 2005.
- Purvis, M., Grainger, A., (2004). Explorind sustainable development – Geographical perspectives. U.K.: Earthscan
- Divisão de Planeamento Urbanístico, (2008). Relatório da Avaliação da Execução do PDMB. Município de Braga
- Ribeiro, L., Barão, T., (2005). Greenways for recreation and maintenance of landscape quality: five case studies in Portugal. Lisboa.
- Rocha, M., Sousa, S., (2008). Classificação Climática Automática, projecto final de curso EARN. Vila Real. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, pág. 16.



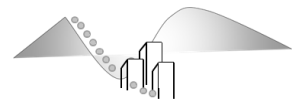
- Rogers, R., (2001). Cidades para um pequeno planeta. Barcelona. INGOPRINT, SA.
- Sarmiento, J., Mourão, S., (2001) “A Pista de Cicloturismo Guimarães - Fafe: Oportunidade perdida para a criação de um Corredor Verde. Universidade Minho.
- Seco, A., Macedo J., Costa, A., (2008). Manual do planeamento de acessibilidades e transportes. Porto. CCDRN
- Vieira, C., (2007). Estrutura Ecológica em Ilhas – O Caso de S. Miguel. Açores. Universidade dos Açores
- Walmsley, A., (1995). Greenways and the making of urban form. Landscape and Urban Planning. 33, 81-127.
- Wickham, J., Riitters, K., Wade, T., Vogt, P. (2010): A national assessment of green infrastructure and change for the conterminous United States using morphological image processing. Landscape and Urban Planning. 94, 186–195.

7.2| Legislação

- Lei nº 11/87 de 7 de Abril de 1987
- Decreto – Lei nº 380/99 de 22 de Setembro de 1999
- Decreto-lei nº 163/2006 de 8 de Agosto
- Decreto Regulamentar nº 17/2007 de 28 de Março de 2007
- Resolução do Conselho de Ministros nº9/2001 de 30 de Janeiro de 2001

7.3| Sites consultados

- Ciclovía: http://www.ciclovía.com.pt/ciclovias/1norte/2braga/guim_fafe/gffafe.html, 05 de Julho de 2011.
- Nashville.gov: <http://www.nashville.gov/greenways/>, 6 de Julho de 2011



AyalaAlabangHomes.com: <http://www.ayalaalabanghomes.com/Montecito.html>, 6 de Julho de 2011

Urbanidades: <http://urbanidades.arq.br/bancodeimagens/displayimage.php?album=5&pos=3>, 10 de Julho de 2011

European Greenways Association: http://www.aevv-egwa.org/site/hp_en.asp, 14 de Julho de 2010.

The Garden and Landscape guide:

http://www.gardenvisit.com/landscape_architecture/london_landscape_architecture/visitors_guide/newham_greenway, 20 de Julho de 2011

Yakima Green Foundation: <http://www.yakimagreenway.org/map.html>, 1 de Agosto de 2011

Inverde – Instituto de pesquisas em infra-estrutura verde e ecologia urbana:

<http://inverde.wordpress.com/infraestrutura-verde/>, 16 de Agosto de 2011

LisboaVerde – Câmara Municipal de Lisboa: <http://museutransportesmunicipais.cm-lisboa.pt/index.php?id=3939>, 19 de Agosto

AMP- área Metropolitana do Porto: <http://www.amp.pt/gca/?id=541>, 19 de Agosto

Instituto de Meteorologia IP, Portugal: <http://www.meteo.pt/pt/>, 10 de Outubro

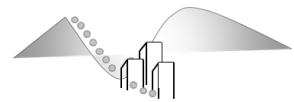
<http://www.smarbraga.com/>, 10 de Outubro de 2011

Norwegian School of management:

<http://event.bi.no/GreenOslo/pop.cfm?FuseAction=Doc&pAction=View&pDocumentId=28262>, 26 de Outubro de 2011



ANEXOS



Anexo I – Figuras correspondentes às propostas de Parques Urbanos e Corredores Verdes Urbanos apresentadas nas páginas 35 à 66.

Figura 17 - Área do Parque do Rio Este

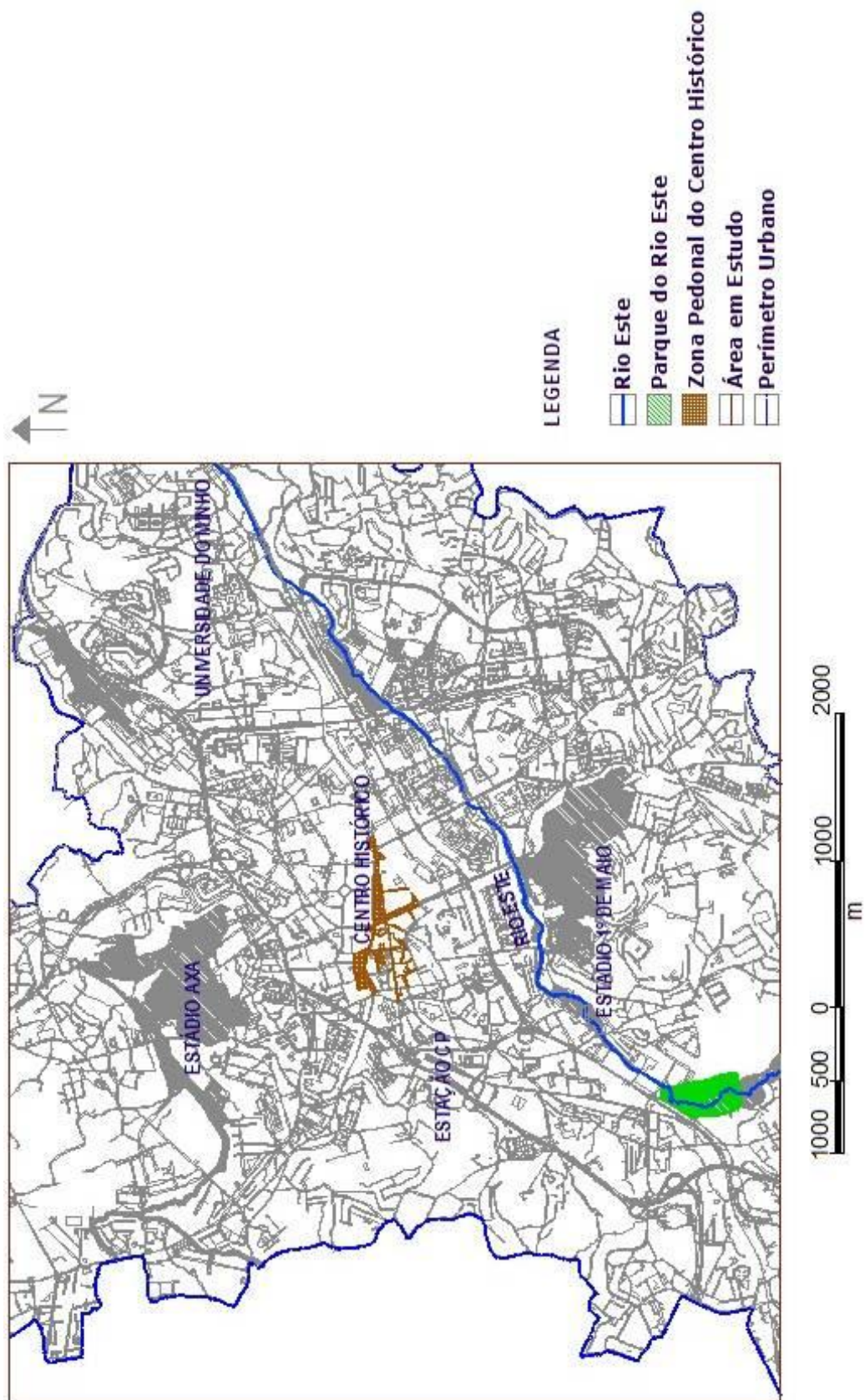


Figura 20 - Área do Parque do Monte Picoto e Parque da Ponte

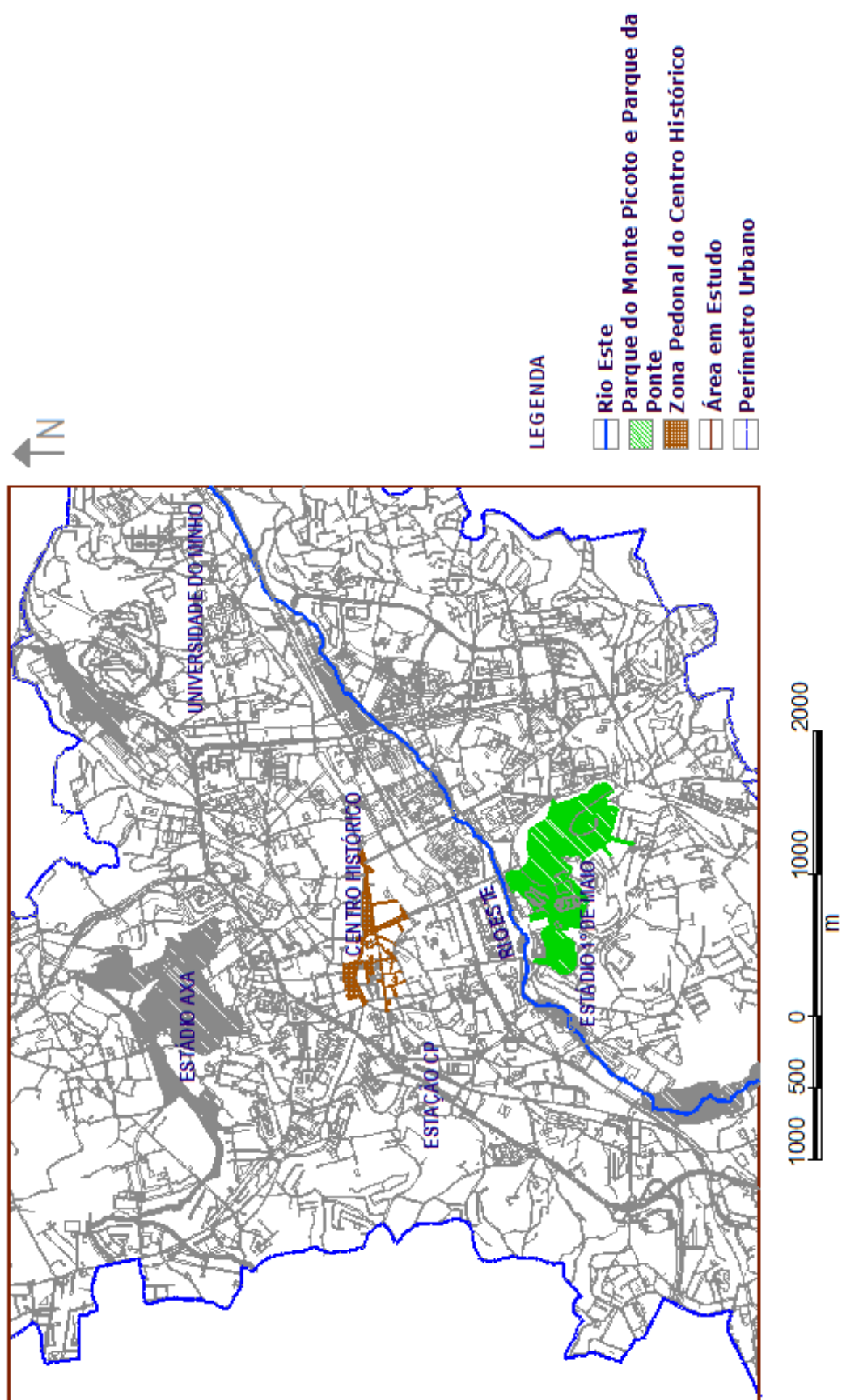


Figura 23 – Área do Parque dos Campos da Rodovia.

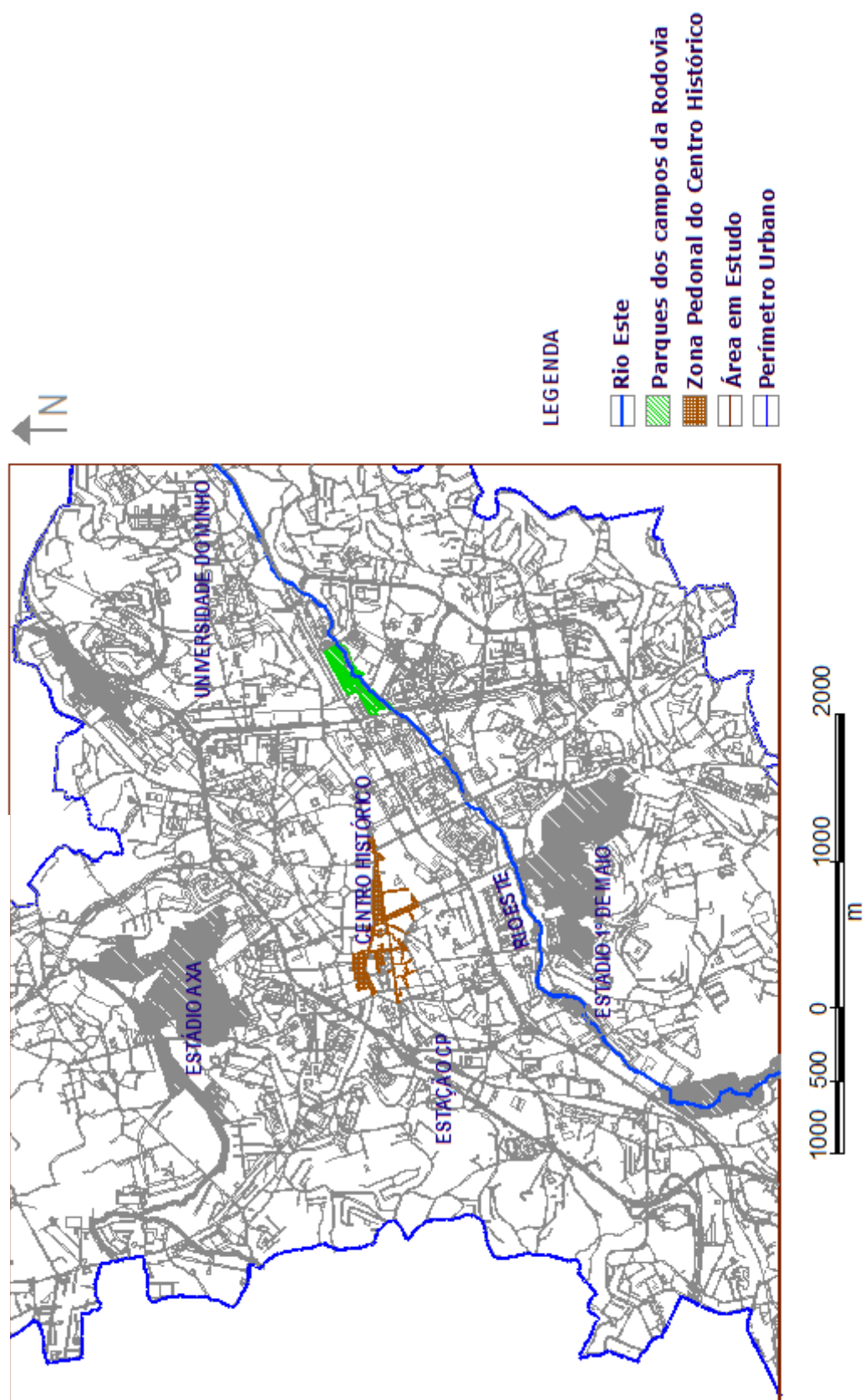


Figura 25 - Área do Parque Norte.

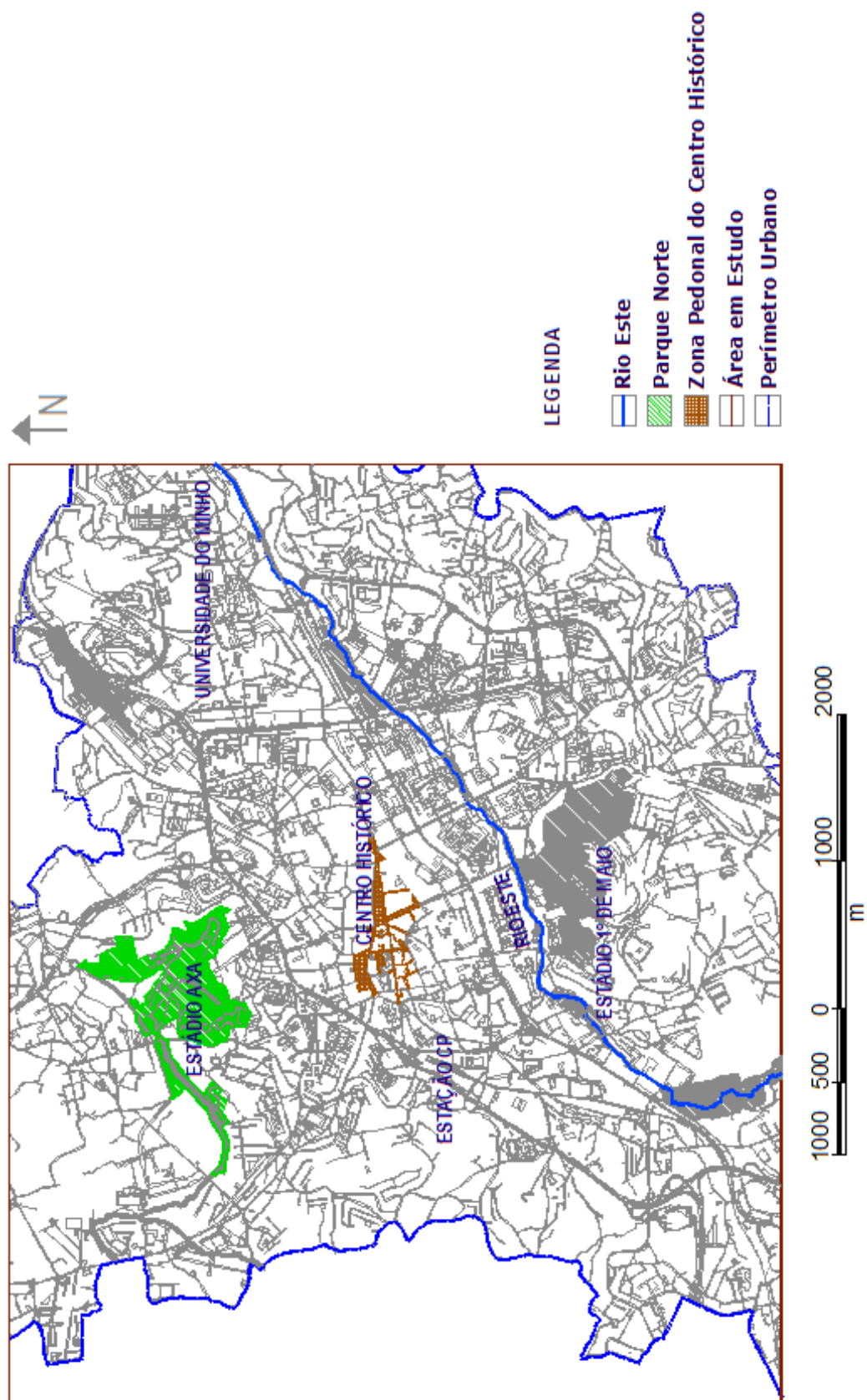


Figura 28 - Área do Parque da Sete Fontes.

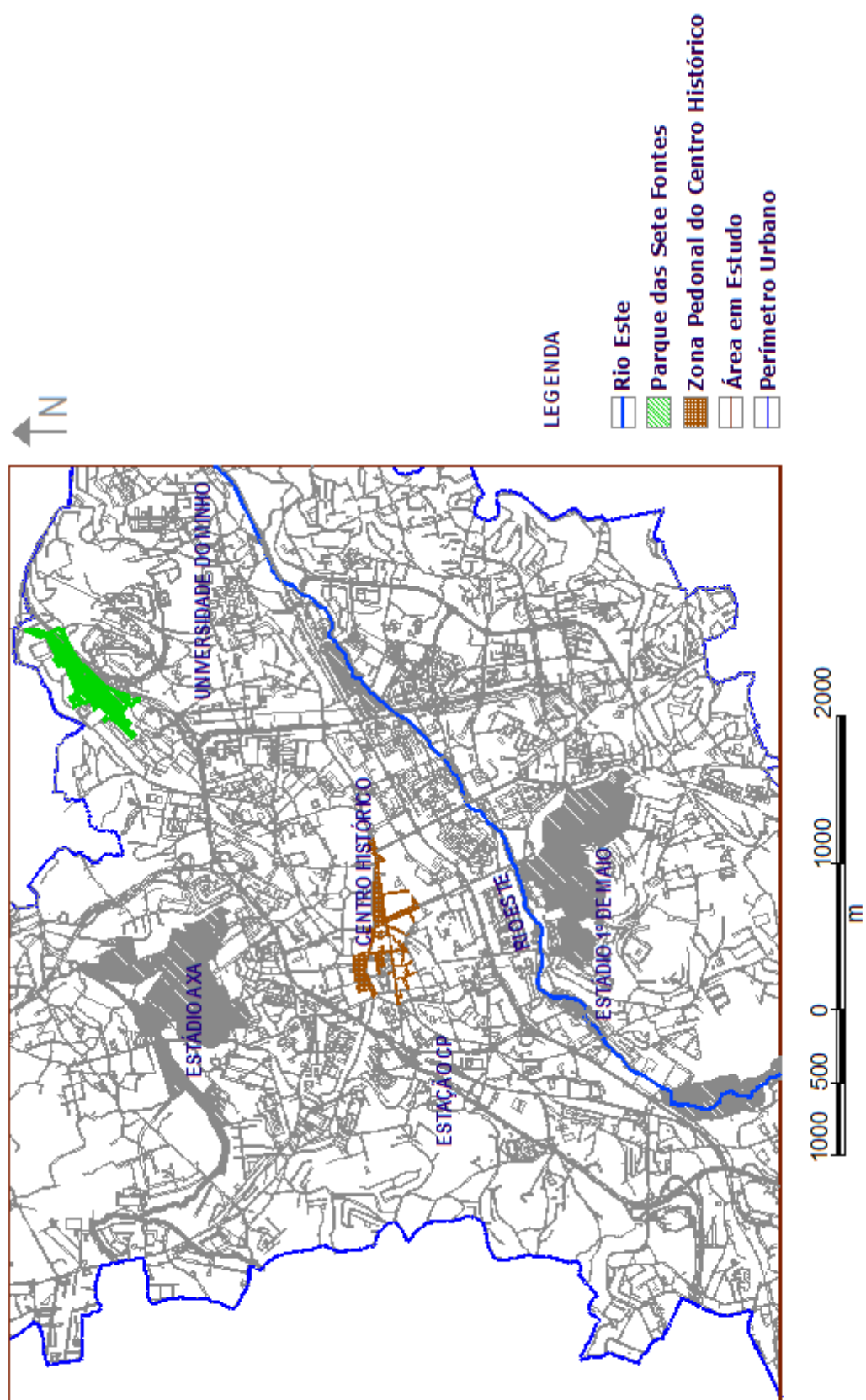


Figura 29 – Proposta de rede de parques urbanos.

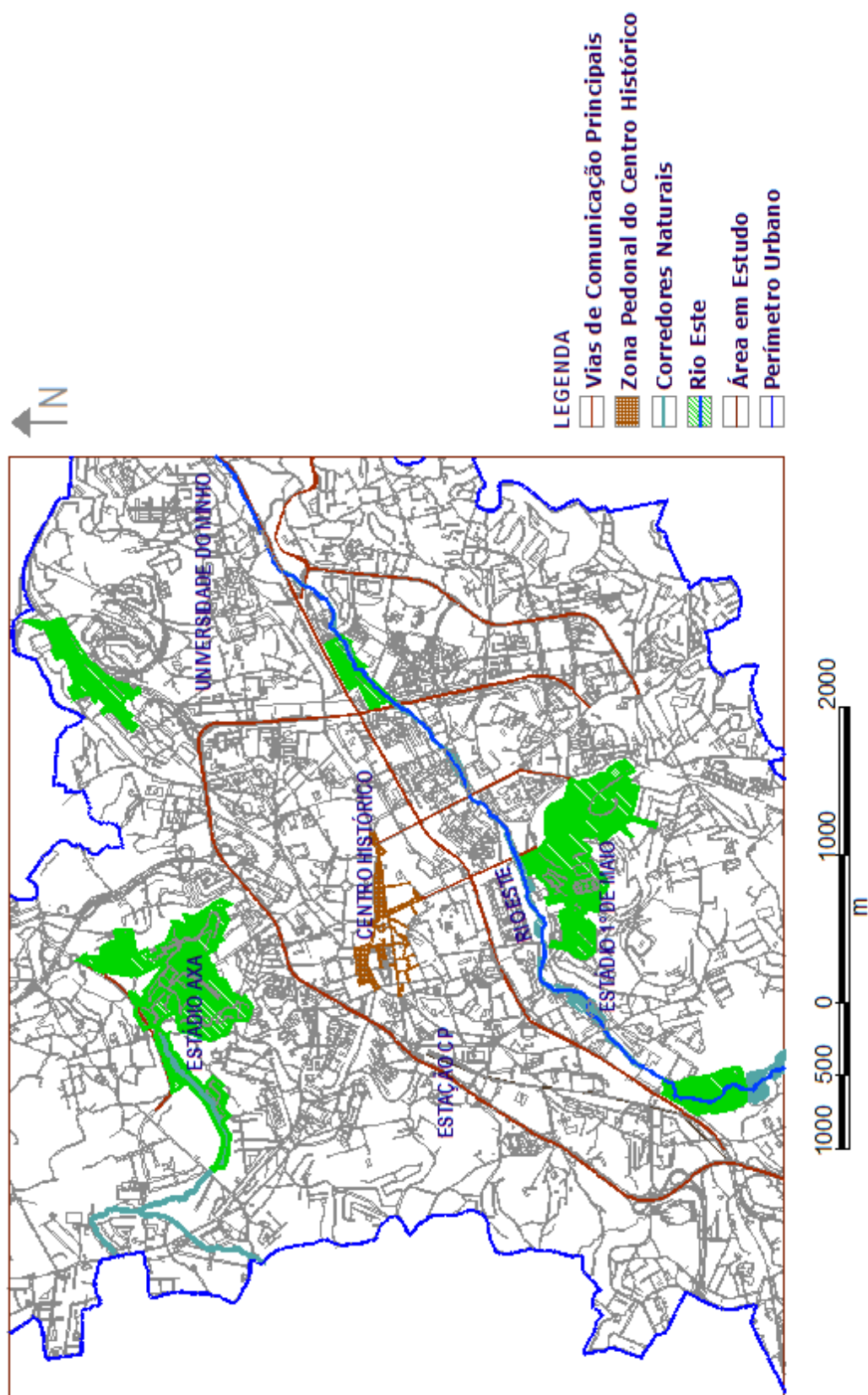


Figura 32 – Proposta de corredor verde urbano para a circular interior (identificação dos arruamentos).

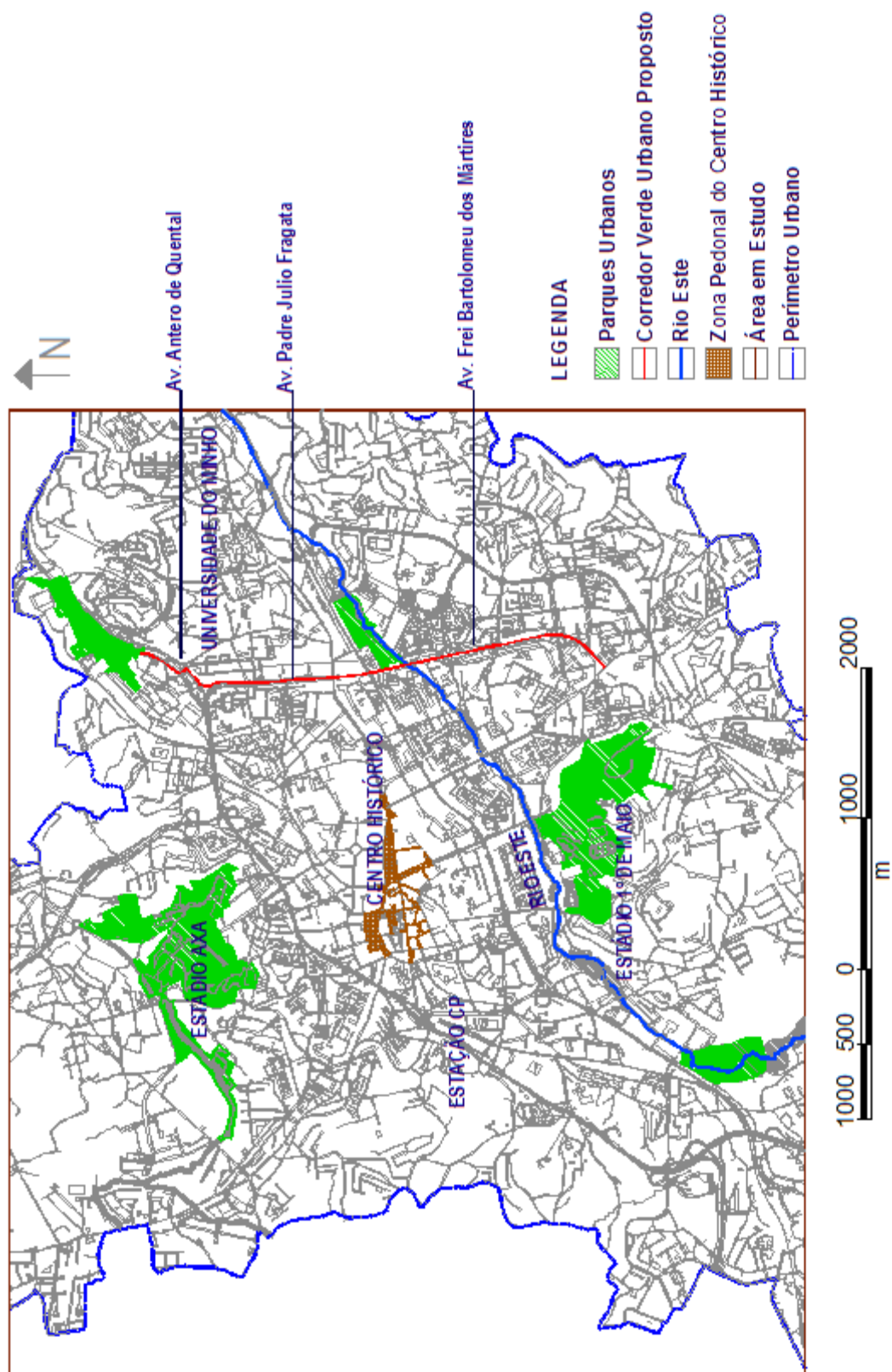


Figura 34 – Proposta de corredor verde urbano para a rodovia (identificação dos arruamentos).

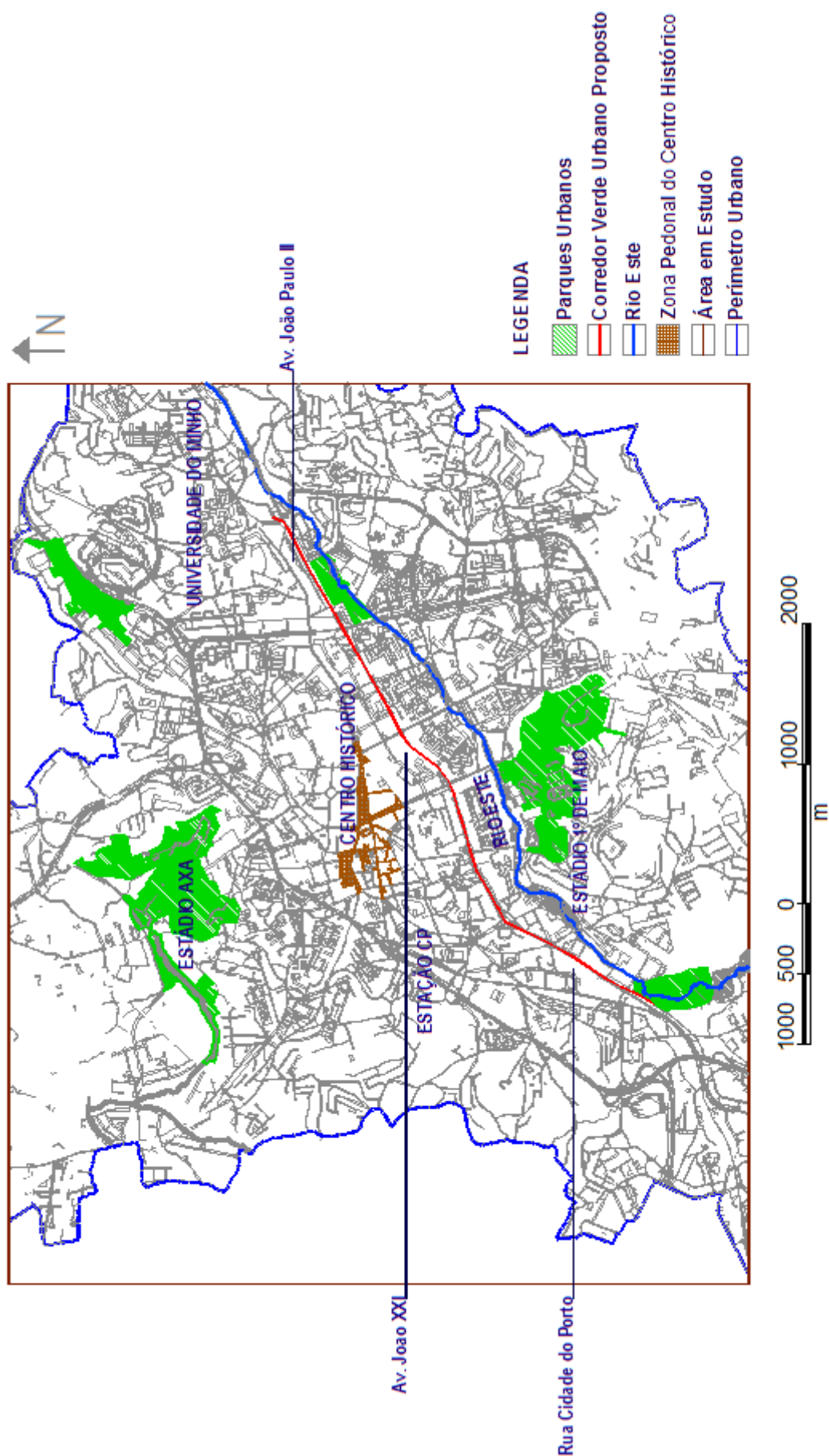


Figura 35 - Proposta de corredor verde urbano de ligação do Parque Norte ao Centro (identificação dos arruamentos).

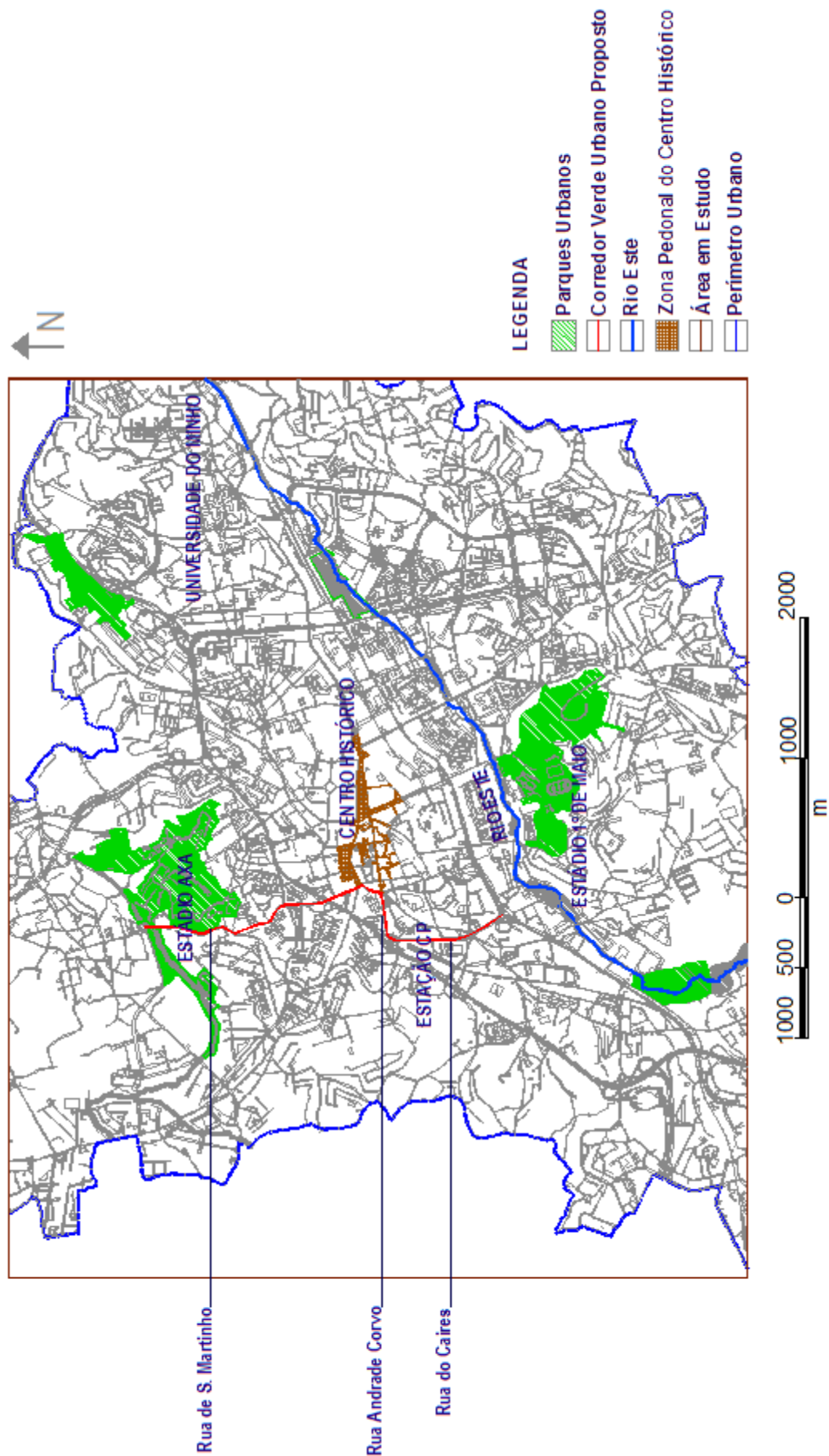


Figura 38- Proposta de corredor verde urbano de ligação do Parque do Monte Picoto ao Centro (identificação dos arruamentos).

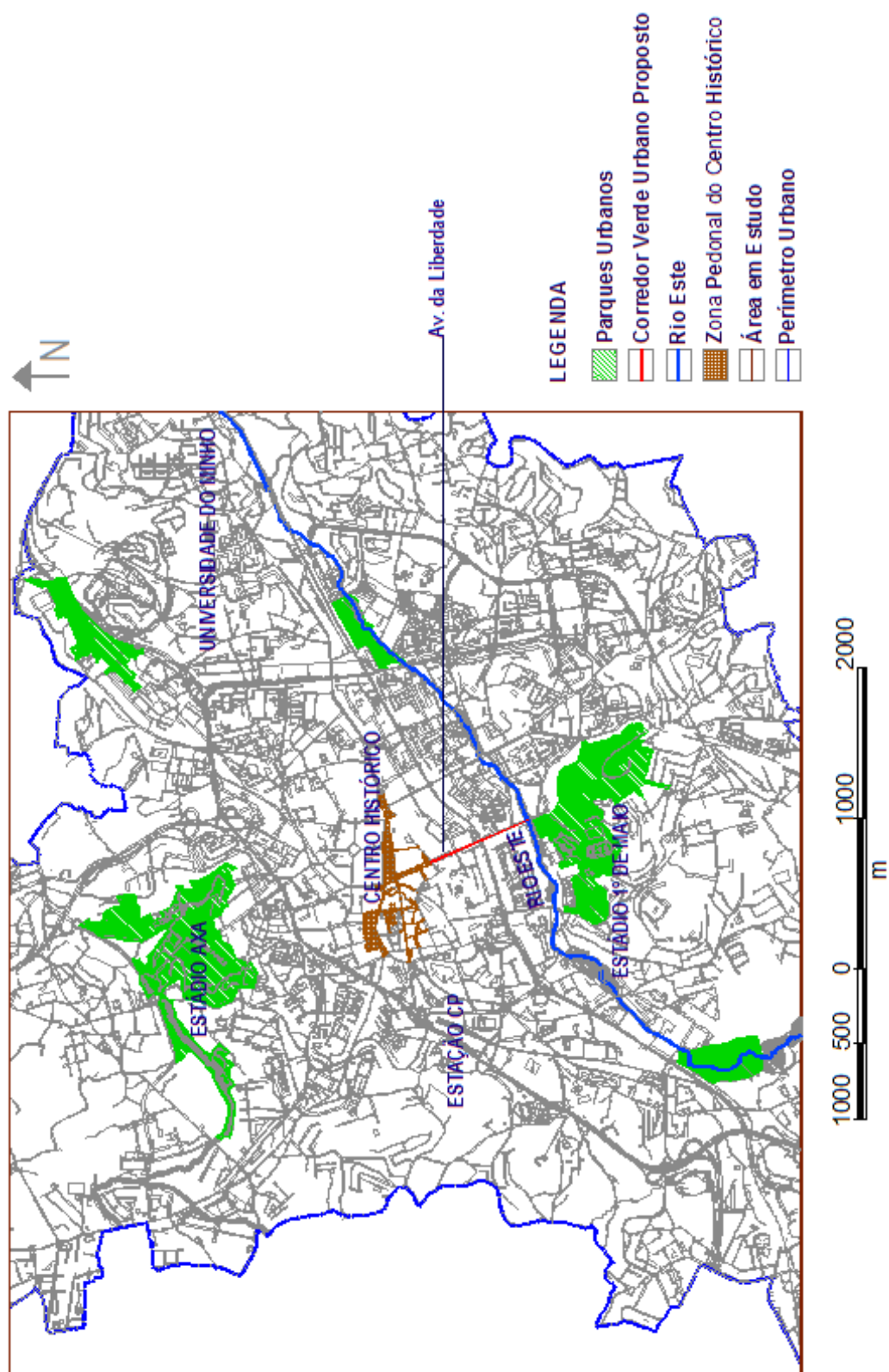


Figura 41 - Proposta de corredor verde urbano da Avenida 31 de Janeiro (identificação dos arruamentos).

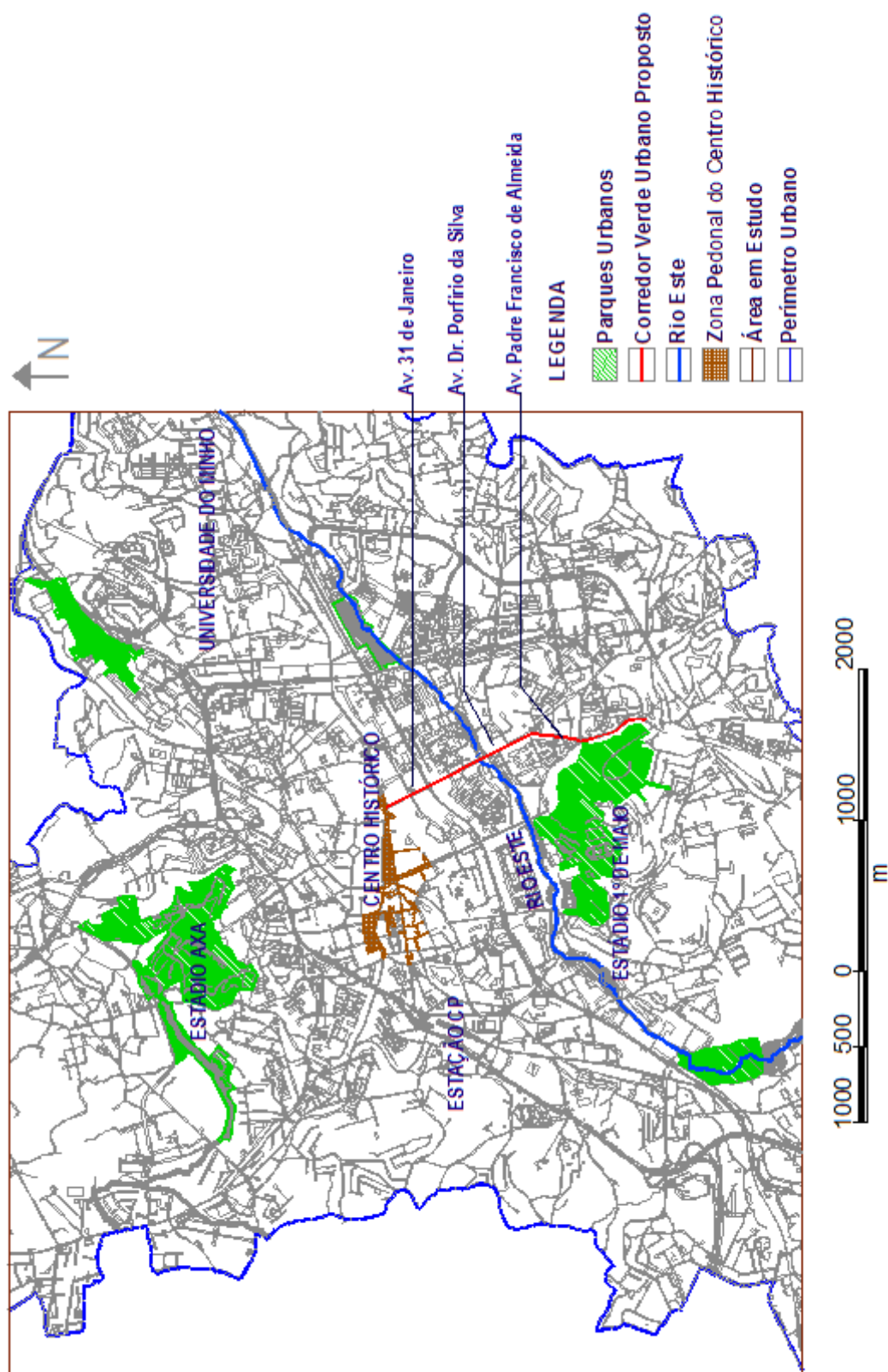


Figura 43 - Proposta de corredor verde urbano do Parque Norte (identificação dos arruamentos).

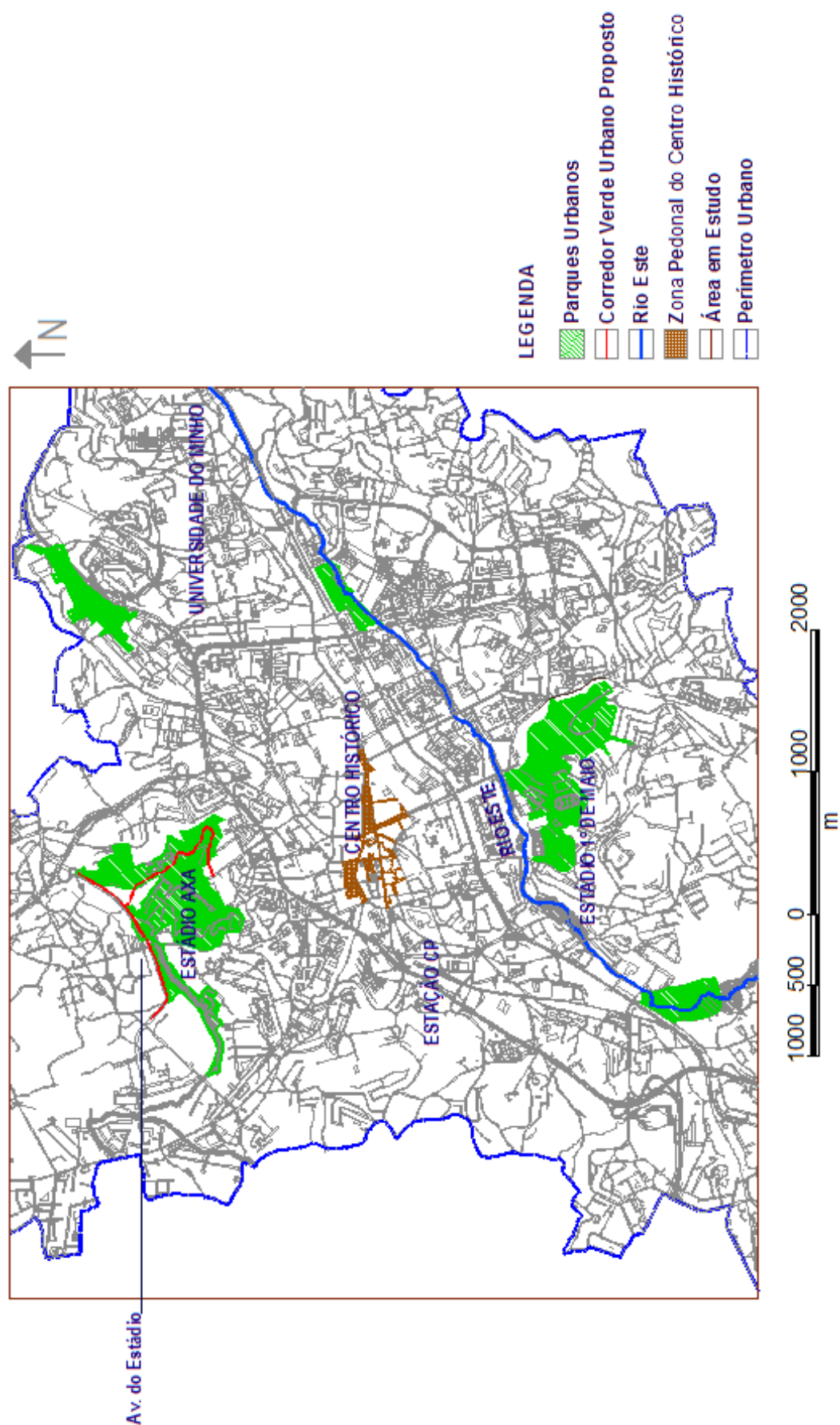


Figura 45 - Proposta de corredor verde urbano do Rio Este (identificação dos arruamentos).

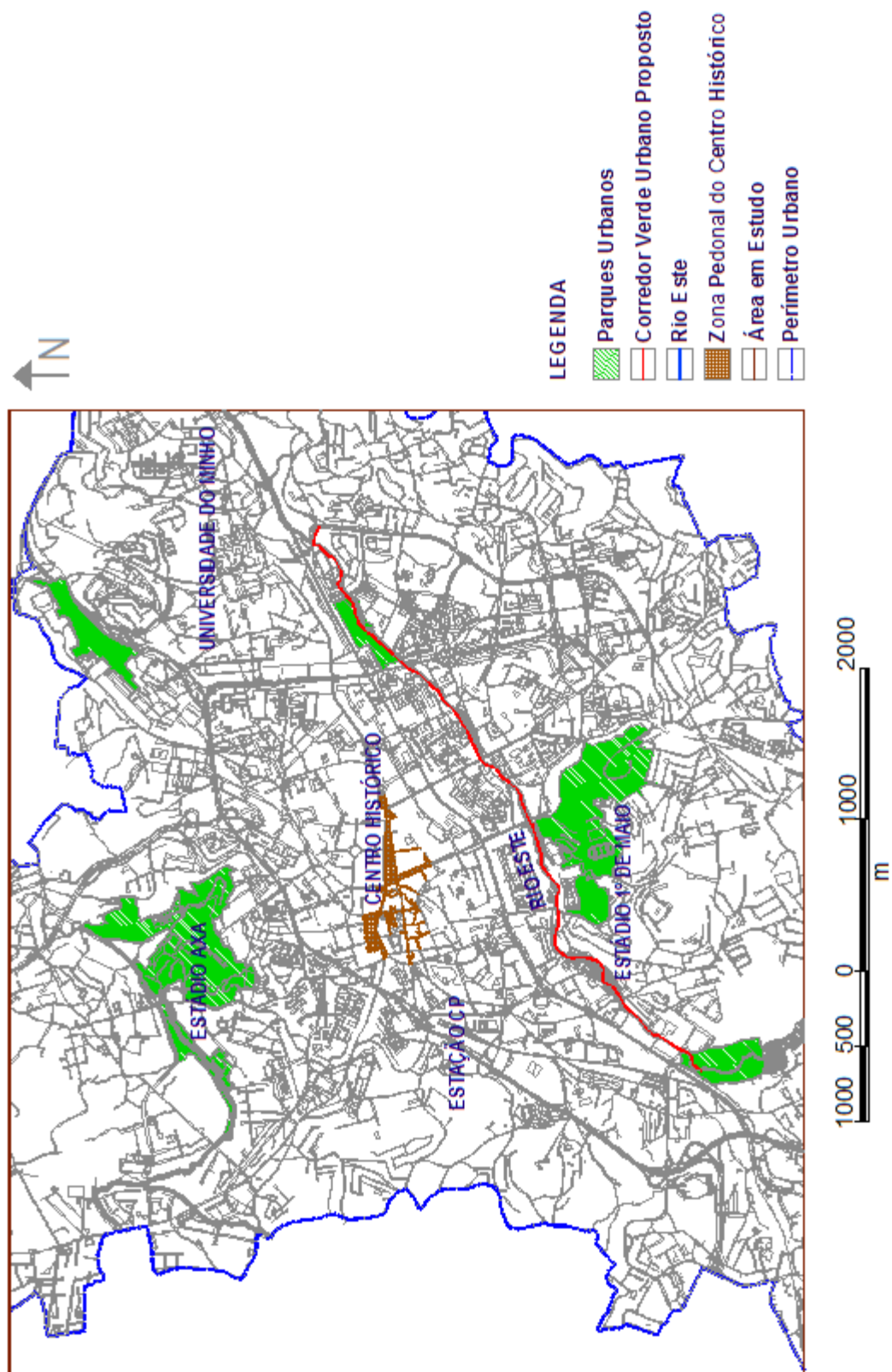


Figura 47 - Proposta de corredor verde urbano de ligação do Parque do Monte Picoto à ciclovia existente (identificação dos arruamentos).

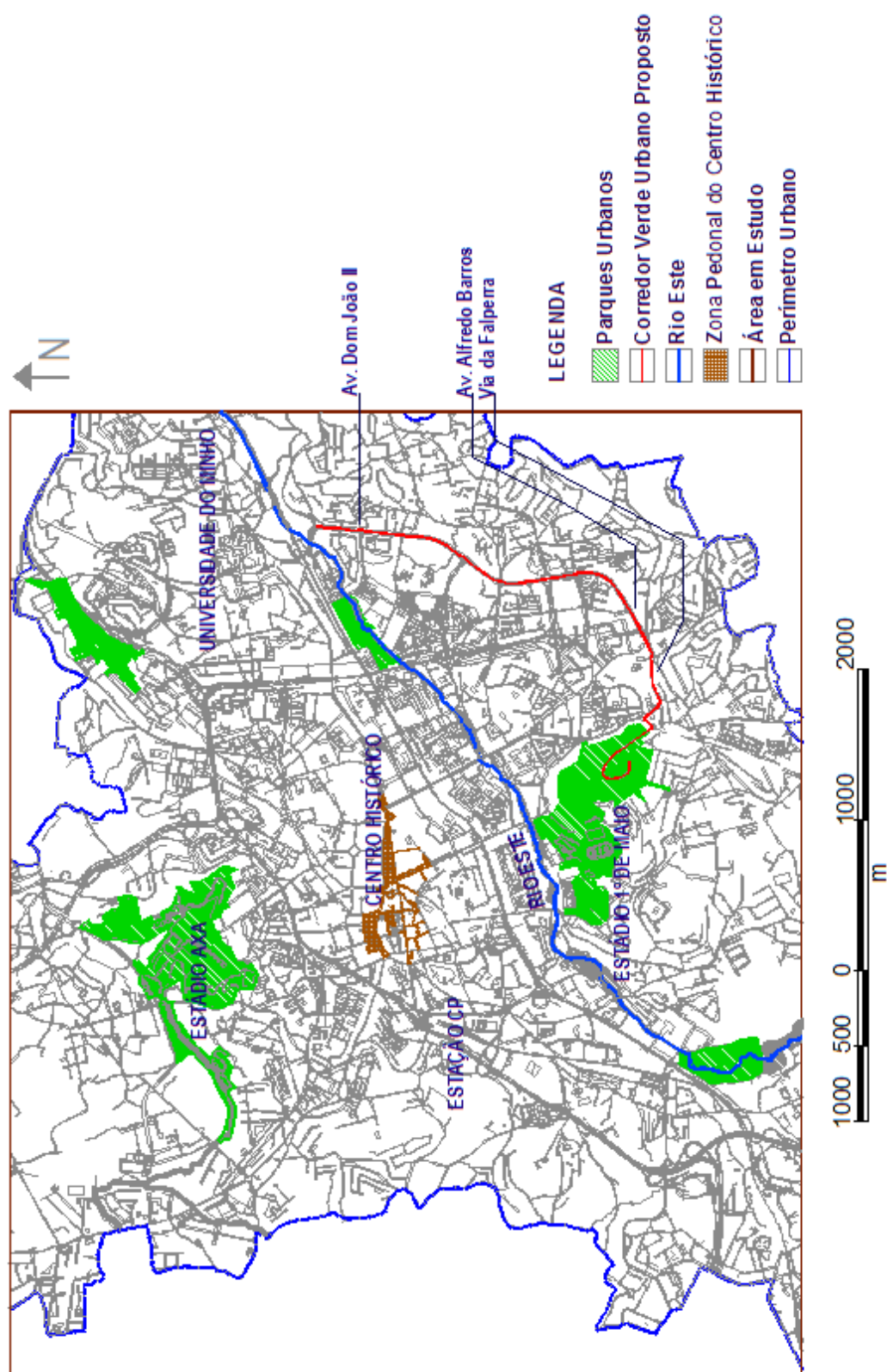


Figura 48 - Proposta de Rede de Corredores Verdes Urbanos.

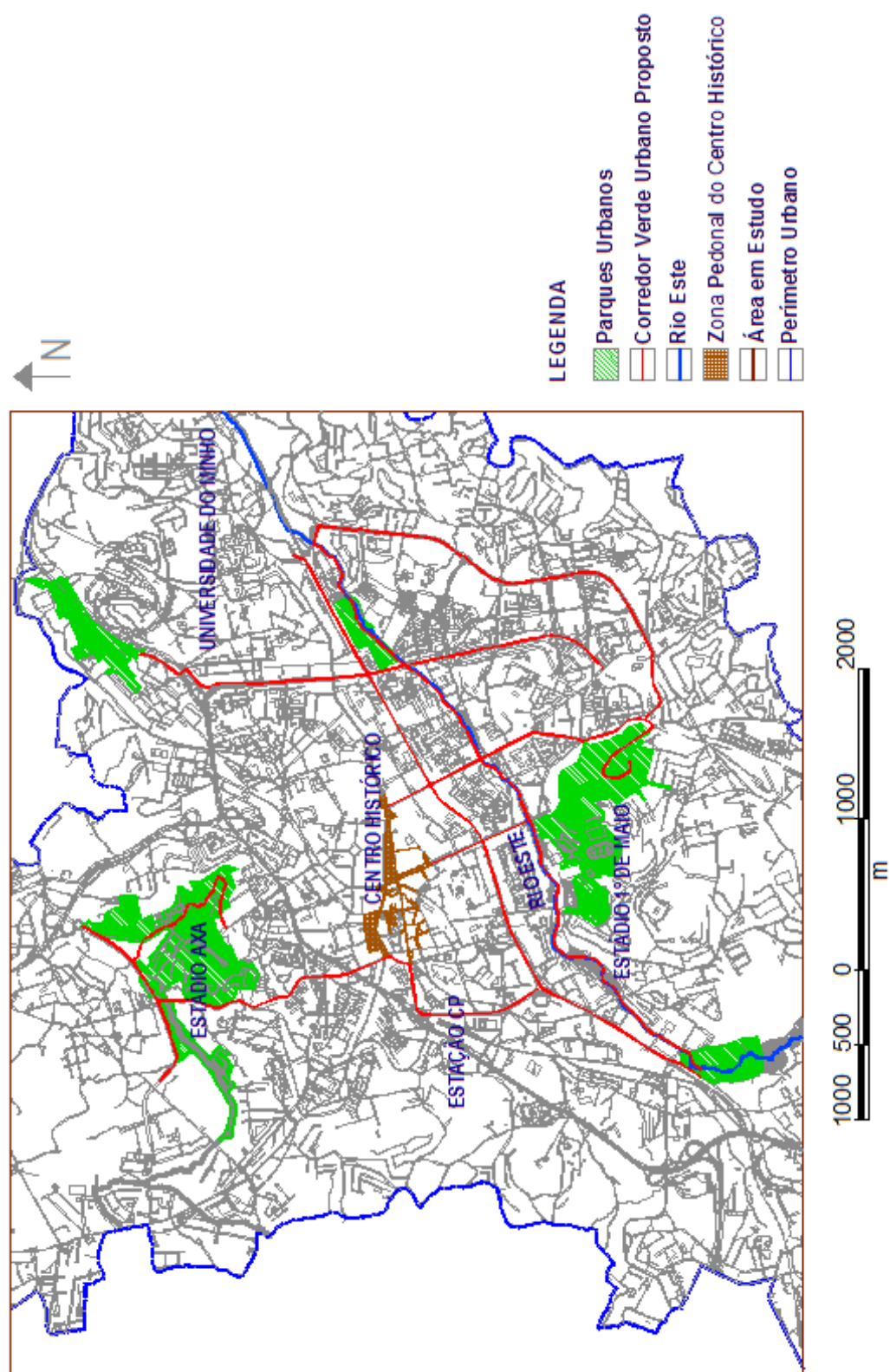


Figura 49 - Declive dos corredores verdes urbanos propostos.

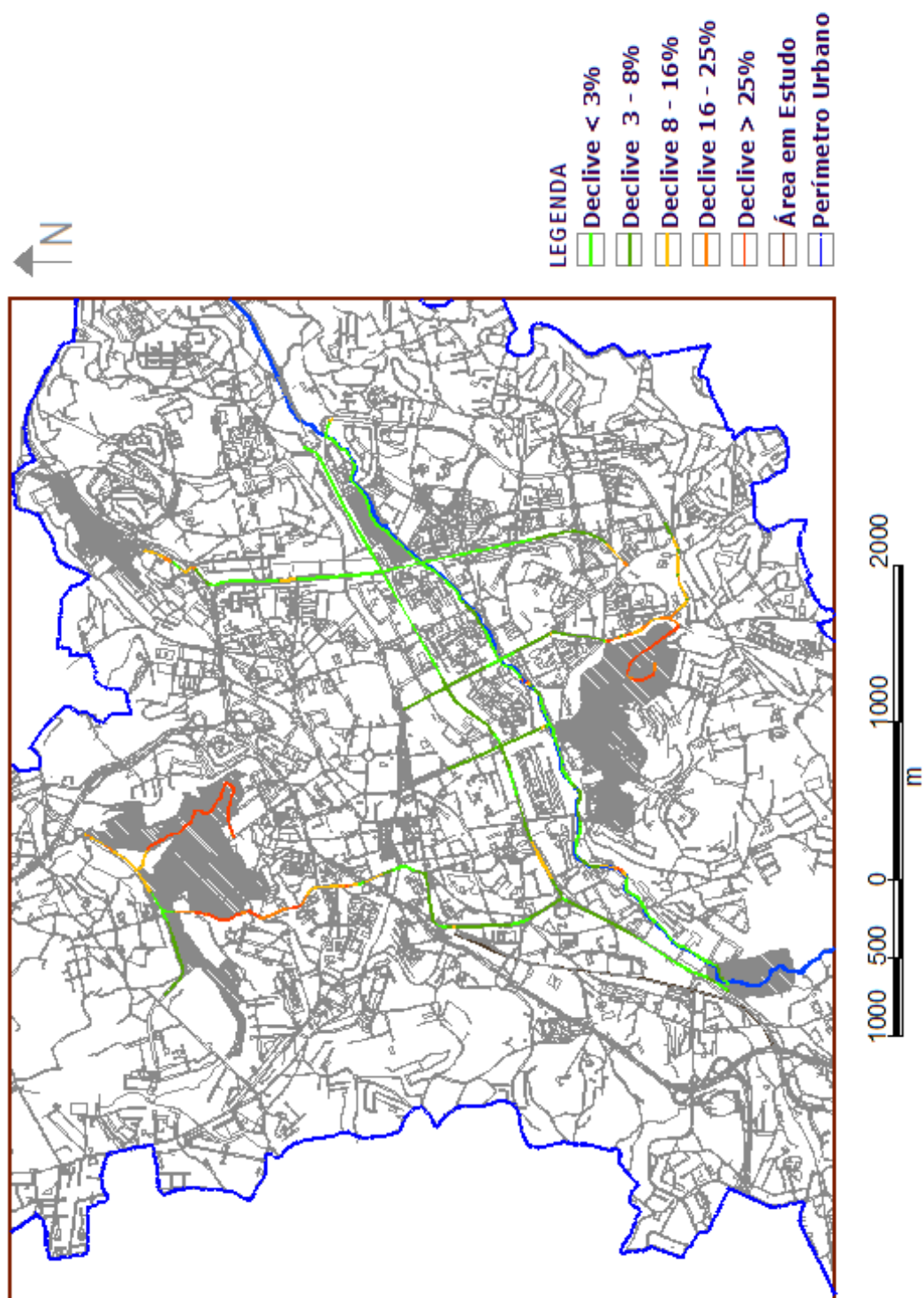


Figura 53 - Área de influência do *buffer* 100 m.

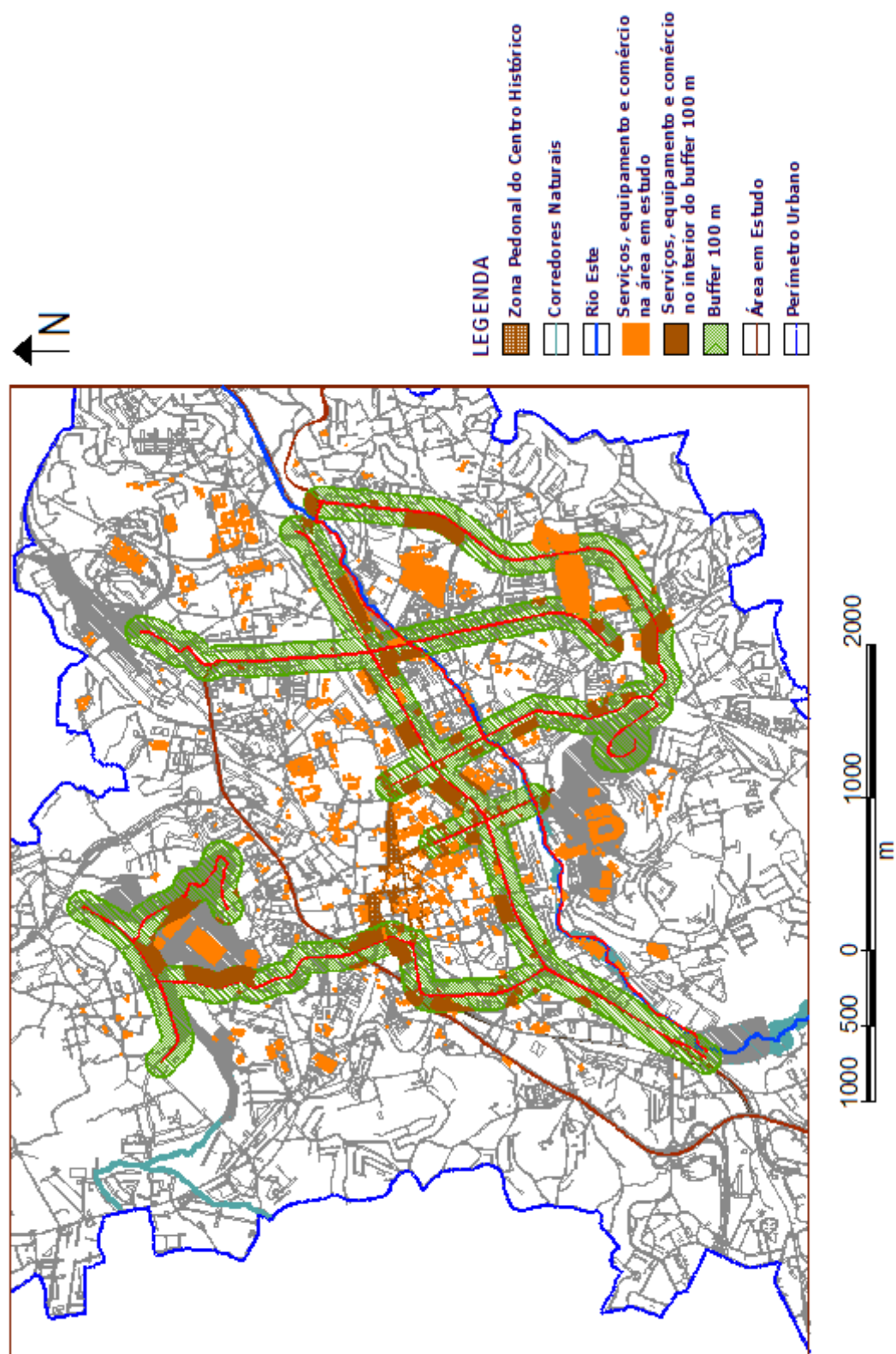


Figura 54 - Área de influência do *buffer* 200 m.

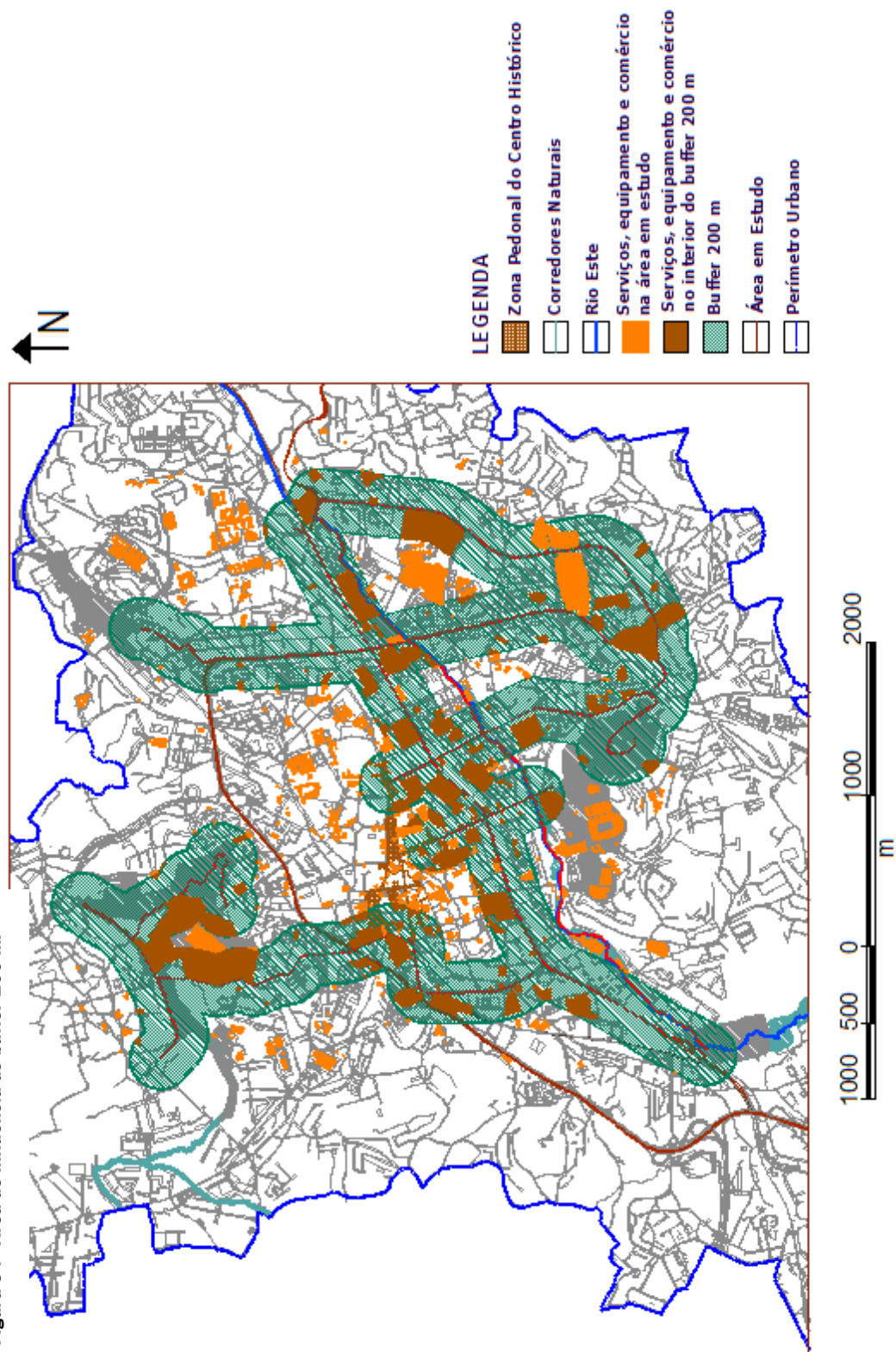


Figura 55 - Área de influência do *buffer* 500 m.

